



**Centro Universitário de Brasília
Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas
Curso: Engenharia da Computação**

Rafael Moraes Pereira da Luz

Sistema de Cronometragem por GPS

**Brasília
2009**

Rafael Moraes Pereira da Luz

Sistema de Cronometragem por GPS

Trabalho apresentado à Banca examinadora do curso de Engenharia da Computação da FATECS – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas-Centro Universitário de Brasília como requisito para obtenção do título de Engenheiro da Computação.

Orientador: Dr Miguel Archanjo

**Brasília
2009**

Dedico esse trabalho a todos que sempre estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTO

Agradeço à toda minha família pelo apoio, compreensão e ajuda. Agradecimento especial ao meu pai, José Pereira por ser o exemplo que sempre seguirei e às minha mães Renata e Dada por me auxiliarem e me cuidarem. À Lívia pelo companheirismo e compreensão. Aos meus irmãos de sangue Renato e Maria por sempre me ajudarem. Aos irmãos escolhidos do G10, que sempre estiveram do meu lado, e ao irmão de coração Bruno por toda sua ajuda e disponibilidade. Agradeço também aos amigos do rally que me incentivaram durante toda a trajetória. Um agradecimento especial para as mais novas integrantes da família, Beatriz e Eduarda que nos alegram todos os dias.

RESUMO

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma nova maneira de cronometragem para Rally de Regularidade. A solução consiste no uso de um receptor GPS que registra posição, velocidade e hora do competidor a cada segundo. Com o registro gerado por esse equipamento, será possível estabelecer, todo o caminho percorrido pelo competidor. Logo após a prova, o sistema utilizará os dados gerados pelo equipamento para calcular a precisão do competidor na passagem pelos Postos de Controle, (PC). A solução proposta foi desenvolvida em PHP fazendo uso de bando de dados MySQL. Para o correto funcionamento do sistema, foi desenvolvido o algoritmo que interpreta os dados do deslocamento do competidor e define o sentido do seu deslocamento. Com essa informação é possível definir o registro mais próximo ao PC, anterior à sua passagem e assim adicionar o tempo necessário para o cumprimento dessa distância, criando assim uma marcação precisa da passagem do concorrente.

Palavras-chave:

Rally, GPS, Regularidade, Coordenadas geográficas, Localização por satélite.

ABSTRACT

This Project has the objective of developing a new way of control in Regularity Rallies. The implemented solution uses a GPS receiver that saves the competitor position, time and speed once a second. By this log, it is possible to know all the way the competitor did along the rally. By the end of the Rally, the system will collect the GPS log and calculate the exact time the competitor passed by the Check Point. Based on PHP scripts and saving data in a MySQL database, the system is able to define the competitor movement direction. By this information the system defines the nearest log for the Check Point before passing through it. After that it calculates the time needed to move that much, considering the speed recorded in the log. With all this procedure, it is possible to define the exact time a competitor passed by the Check Point.

Key-words:

Rally, GPS, Regularity, TSD Rallying, Coordinate System, Navigation Satellite System.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | 8 |
| LISTA DE TABELAS | 9 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 MOTIVAÇÃO | 10 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 11 |
| 1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA | 12 |
| 2 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE RALLY..... | 14 |
| 2.1 ORIGEM | 14 |
| 2.2 MODALIDADES DE COMPETIÇÃO | 15 |
| 2.2.1 RALLY DE VELOCIDADE..... | 15 |
| 2.2.2 RALLY CROSS COUNTRY | 16 |
| 2.2.3 RALLY DE REGULARIDADE | 16 |
| 3 SISTEMAS DE POSICIONAMENTO..... | 20 |
| 3.1 COORDENADAS GEOGRÁFICAS..... | 20 |
| 3.2 DATUM | 25 |
| 4 TECNOLOGIA DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE..... | 28 |
| 4.1 GLONASS..... | 28 |
| 4.2 GALILEO..... | 31 |
| 4.3 GPS | 33 |
| 4.4 PADRÃO NMEA 0183..... | 36 |
| 5 SISTEMA DE CRONOMETRAGEM POR GPS..... | 40 |
| 5.1 RECEPTOR GPS HOLUX M1000C | 40 |
| 5.2 ESTRUTURA DE DADOS..... | 41 |
| 5.3 CADASTRAMENTO DE INFORMAÇÕES | 44 |
| 5.4 CÁLCULO DO TEMPO IDEAL | 46 |
| 5.5 CÁLCULO DO TEMPO DE PASSAGEM NO PC | 48 |
| 5.6 PROBLEMAS ENCONTRADOS | 51 |
| 5.6.1 ÁREA DO PC..... | 51 |
| 5.6.2 VARREDURA DOS REGISTROS..... | 54 |
| 5.6.3 TRANSMISSÃO DOS DADOS | 55 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 56 |
| REFERÊNCIAS..... | 58 |
| APÊNDICE A: CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO – ARTIGO 61..... | 60 |
| APÊNDICE B: CÓDIGOS DO PROGRAMA A SEGUIR ESTÁ O CÓDIGO DO PROGRAMA DESENVOLVIDO NESTE PROJETO..... | 61 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 – Planilha de Navegação de Rally..... | 19 |
| Figura 3.1 - Globo Terrestre e Divisões de Latitude e Longitude | 21 |
| Figura 3.2 - Linhas de Divisão UTM | 23 |
| Figura 3.3 - Foto de Satélite da Biblioteca Uniceub..... | 24 |
| Figura 3.4 - Semi Eixos da Terra..... | 26 |
| Figura 4.1 - Satelite Galileo em órbita | 32 |
| Figura 4.2 - Constelação de Satélites GPS | 33 |
| Figura 4.3 - Trilateração de Satélites..... | 35 |
| Figura 5.1 - Receptor HOLUX M1000C comparado à mão e à moeda | 40 |
| Figura 5.2 - Modelo de Entidade e Relacionamento | 42 |
| Figura 5.3 - Registro de PC e Passagem do competidor | 49 |
| Figura 5.4 - Gráfico de Velocidade e tempo coletado durante 2ª Etapa do Campeonato Brasiliense de Rally | 53 |

LISTA DE TABELAS E QUADROS

| | |
|--|----|
| Tabela 3.1 - Tabela de equivalência de localização | 24 |
| Tabela 3.2 - Parâmetros WGS 84 | 27 |
| Quadro 4.1 - Relação de Satélites do Sistema GLONASS com status..... | 30 |
| Quadro 4.2 - Equivalência NMEA da Linha GPRMC | 37 |
| Quadro 4.3 - Equivalência NMEA da Linha GPGGA | 38 |
| Quadro 4.4 - Equivalência NMEA da Linha GPGSA | 39 |
| Quadro 5.1 - Cadastro de Campeonato..... | 45 |
| Quadro 5.2 - Ficha Técnica | 46 |
| Quadro 5.3 - Cadastro de PC | 46 |

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão do curso de Engenharia de Computação propõe um Sistema de Cronometragem por GPS (SCG). A motivação desse projeto, assim como os objetivos deste projeto serão apresentados neste capítulo, junto com a estrutura da monografia.

1.1 MOTIVAÇÃO

O avanço da tecnologia cria ferramentas e métodos que podem ser utilizados para facilitar a rotina cotidiana. A popularização de ferramentas como a telefonia, a Internet e o GPS, levam a uma reflexão e reavaliação da rotina diária. Tarefas simples, como comprar um livro podem ser facilitadas. Com o uso da internet é possível fazer isso sem sair de casa. Exemplos como esse abrem precedentes para uma reanálise dos hábitos. A tecnologia atual pode criar uma nova maneira de fazer compras. Esse avanço também reduziu, ou até mesmo eliminou a necessidade de enfrentar filas em banco. A partir desse conceito, este projeto propõe uma revisão do método de cronometragem para provas de Rally de Regularidade.

A cronometragem de provas de regularidade é feita por pessoas no local pré determinado pela organização. Nesses pontos, os Postos de Controle (PC), são deslocadas pessoas e equipamento, gerando um custo maior para o organizador com esse deslocamento. Há ainda a limitação do número de postos de controle de acordo com o pessoal disponível e o número de equipamentos existente. O modelo atual de cronometragem é vulnerável quanto à segurança pessoal dos

cronometristas, já que esse tipo de prova é feito em lugares remotos, e essa forma de cronometragem exige a permanência da pessoa no PC por várias horas.

Na tentativa de eliminar tais riscos, este o Sistema de Cronometragem por GPS (SCG) sugere o uso de uma tecnologia disponível atualmente, a de localização pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS). Com um sistema desse tipo é possível realizar a prova com um custo menor, já que serão eliminados os custos com o deslocamento das pessoas assim como a necessidade de contratação desses fiscais.

Há ainda mais vantagens ao se utilizar um sistema automatizado, como por exemplo, a ausência da interferência humana no processo. Sendo assim o risco de uma distorção no resultado devido à falha humana é reduzido. Podem ainda existir vulnerabilidades, mas esse risco diminui quando reduzimos o número de pessoas envolvidas no processo.

Assim sendo, o Sistema de Cronometragem por GPS, vem como uma releitura no modo de se organizar provas de regularidade, utilizando recursos tecnológicos para propor um método diferente de apuração dos resultados.

1.2 OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo criar uma solução para a cronometragem de provas de regularidade utilizando tecnologia GPS e ainda um sistema que faça a apuração dos resultados tratando os dados gerados pelo receptor GPS homologado, de maneira a apurar a passagem dos competidores pelos postos de controle e assim definir o resultado da prova.

Como objetivos específicos deste projeto pode-se citar:

- a) Homologar um receptor GPS com características que se adéquem ao projeto;
- b) Criar um banco de dados com as informações relativas à prova como: regras do campeonato, nome da prova, ordem de largada, ficha técnica da prova, Postos de Controle (PC) e resultado;
- c) Tratar os dados obtidos pelo hardware de maneira a apurar a passagem do competidor pelo PC;
- d) Comparar os resultados do competidor com os tempos ideais definidos pela organização tornando possível a apuração do resultado.

1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Esta monografia está dividida em seis capítulos sendo que esta introdução constitui o primeiro e os seguintes estão divididos da seguinte forma:

Capítulo 2 – Conceitos básicos de Rally

Neste capítulo é apresentado o histórico das competições desse tipo e suas modalidades. É dada maior ênfase ao Rally de Regularidade.

Capítulo 3 – Sistemas de Posicionamento

Os conceitos que envolvem o posicionamento na Terra são abordados neste capítulo. As diferentes formas de coordenadas e os parâmetros utilizados para definir a localização no globo terrestre são apresentados.

Capítulo 4 – Tecnologia de Navegação por satélite

As formas mais modernas de posicionamento global envolvem satélites artificiais colocadas na órbita terrestre. Os diferentes sistemas desse tipo, desenvolvidos por várias nações são apresentados nesse capítulo.

Capítulo 5 – Sistema de Cronometragem por GPS

Este capítulo descreve a solução proposta neste projeto. A arquitetura do sistema, os problemas encontrados e as soluções que são sugeridas são apresentadas neste capítulo.

Capítulo 6 – Conclusão

A conclusão apresenta as principais constatações feitas durante o desenvolvimento do Sistema de Cronometragem por GPS. Características do sistema, pré requisitos para o seu correto funcionamento e sugestões de novos projetos são mostradas nesse capítulo.

2 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE RALLY

2.1 ORIGEM

As primeiras competições automobilísticas que se têm registro ocorreram nas proximidades de Paris, com uma competição entre as cidades de Paris e Roen em 1884 e outra competição de estrada Paris- Bordéaux – Paris em 1885. Esta última competição, foi vencida por Emile Levassor com média de 25Km/h. No início do século vinte, em 1904, tem-se o registro do primeiro Rally nos moldes atuais, com médias impostas assim como as provas de regularidade, horário controlado e testes especiais. Tal prova, chamada Herkomer Trophy foi realizada na Alemanha e as regras desenvolvidas para essa competição seriam reconhecidas na década de 50 pela FISA (Federation Internationale Du Sport Automobile), órgão criado para regular e promover competições automobilísticas. [www.360graus.Terra.com.br – Conheça a historia do Rally Paris – Bordeuax – Paris- 02/02/2009]

No Brasil, o início das competições de regularidade tem origem na década de 50 quando a SEGEL (Sociedade Esportiva e Cultural dos Empregados da Light) começou a organizar provas de regularidade em São Paulo. Provas como essa incentivaram o primeiro campeonato regional de Rally em 1961 em São Paulo. Anos mais tarde surgiram campeonatos semelhantes em outras localidades como Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. O ano de 1973 aparece como marco desse tipo de competição já que foi o ano de realização do primeiro campeonato nacional de Rally. [www.tedracing.com.br – O Rally – 02/02/2009]

2.2 MODALIDADES DE COMPETIÇÃO

As competições de Rally evoluíram com o tempo, mas ainda mantém características de seus primórdios. As provas são disputadas em estradas dos mais variados terrenos e a competição é disputada com dois integrantes no caso dos carros, três caso sejam disputadas em caminhões e apenas o piloto caso dispute na categoria motos ou quadriciclo. As provas de Rally são divididas em três modalidades que serão abordadas a seguir.

2.2.1 RALLY DE VELOCIDADE

As provas de Rally de Velocidade ocorrem em estradas asfaltadas ou não e que tem a circulação restrita aos competidores. Nessa modalidade o competidor tem direito a uma passagem antes da competição no trecho que será cronometrado, chamado de trecho especial e poderá fazer as anotações e observações que julgar pertinente. Após essa primeira passagem, será cronometrado o tempo que o competidor leva para chegar ao final dessa especial. Os competidores largam um a um com intervalos de 2 minutos para que seja reduzida a chance do encontro entre dois competidores durante o trecho cronometrado. Nesse tipo de prova vence o competidor que realizar o trajeto proposto em menor tempo.

O campeonato mundial de Rally (WRC) é a competição de mais alto nível nessa modalidade. Com carros especialmente desenvolvidos para esse tipo de competição, os pilotos ultrapassam os 220 Km/h em pisos não pavimentados.

2.2.2 RALLY CROSS COUNTRY

A modalidade Cross-Country é a mais conhecida do público em geral. Essa competição é realizada em estradas e terrenos desconhecidos pelos competidores. Nessa modalidade o reconhecimento dos trechos é proibido e os pilotos saberão o trajeto a percorrer seguindo o livro de bordo distribuído pela organização. Nessa modalidade os trechos cronometrados são longos, usualmente passando dos 300 km e as dificuldades do terreno são grandes. O percurso pode atravessar diferentes regiões e ter dificuldades como rios, valas, buracos e dunas. Assim como no Rally de velocidade, nessa modalidade o vencedor é quem completa o percurso em menor tempo. Esse tipo de competição é usualmente dividida em categorias como carros, motos, quadriciclos e caminhões.

A prova mais representativa dessa modalidade é o Rally Dakar, que em 2009, deixou de ser realizado na África por motivos de segurança e aconteceu em um percurso que passava pela Argentina e Chile. No Brasil acontece a segunda maior prova do mundo (em número de participantes), o Rally dos Sertões. Esse Rally, que já está em sua 18ª edição, dura cerca de 10 dias e percorre aproximadamente 5000 km, envolvendo cerca de 250 competidores e mais de 2000 pessoas em sua organização direta. [www.dunas.com.br – 12/05/2009]

2.2.3 RALLY DE REGULARIDADE

Essa modalidade difere-se das outras em sua concepção, não vence o competidor que fizer o menor tempo durante o trajeto, e sim o mais regular. Como o próprio nome sugere, o Rally de Regularidade é uma prova de precisão em que o

piloto e seu navegador devem cumprir o trajeto em velocidades que são estipuladas pela organização por intermédio da planilha que lhes é entregue no início da competição. Por ser disputado em estradas de livre circulação, as provas dessa modalidade estão sob o regulamentação das regras de trânsito.

Provas de regularidade alcançam grande popularidade já que não necessitam de veículos especiais de competição, sendo assim uma competição automobilística de custo inferior. Usualmente esse tipo de competição é disputada por carros, mas podem ser elaboradas provas semelhantes para lanchas, bicicletas ou mesmo para serem realizadas à pé.

Uma planilha de roteiro, indica a distância a ser percorrida de um ponto a outro, uma referência física do ponto e a direção a seguir naquele ponto, além de indicar a média de velocidade a ser cumprida. Durante todo o trajeto a organização pode posicionar Postos de Cronometragem (PC) que podem estar visíveis ou não e irão marcar o tempo de passagem dos competidores.

Em um Rally de Regularidade a precisão dos competidores é aferida pela organização por intermédio dos PCs. Cada PC tem um tempo ideal de passagem calculado levando-se em consideração a distância percorrida e a velocidade média proposta. Com variações de acordo com o regulamento da prova, tomando como o exemplo do Campeonato Brasileiro de Rally, a cada 0,3 segundos de diferença para mais ou para menos entre o tempo ideal e o tempo registrado da passagem do competidor perde-se um ponto. Ao final da prova, o competidor que perder menos pontos é anunciado como vencedor.

Nesse tipo de prova, são possíveis três tipos de trecho:

D – Deslocamento – Nesse trecho o competidor tem um tempo estipulado para chegar ao fim do trecho. Nesse tipo de trecho não existem PCs e como o nome sugere, foram criados para deslocar as equipes do ponto de largada até o início da prova.

N – Neutro - Semelhante ao trecho de deslocamento, o neutro também não tem PC, mas nesse caso o competidor deve ficar parado no ponto especificado pelo tempo que lhe foi determinado. Ele é utilizado no decorrer da prova para evitar cruzamento de veículos no trecho e também para eventuais reparos nos veículos, quando são previstos neutros com tempo maior no meio da prova.

V ou M – Velocidade ou Média – As duas denominações fazem referência à mesma situação. Nesse tipo de trecho a organização impõe uma média de velocidade que deve ser cumprida pelo competidor. Os PCs ficam posicionados nesse tipo de trecho. A posição de cada PC não é divulgada para os competidores, mas eles podem ser expostos ou escondidos e registram a hora exata da passagem de cada veículo. A diferença entre o tempo ideal de passagem e o tempo em que o competidor passou determina quantos pontos foram perdidos pelo competidor em cada PC.

A figura 2.1 ilustra uma planilha de Rally de Regularidade aonde é possível perceber a presença dos três tipos de trecho, além da distância de cada referência e também um desenho descritivo de cada uma delas, chamado de tulipa. Pode-se reparar que a coluna referente ao tempo deve ser preenchida pelo competidor.

| DISTÂNCIA | TULIPA | TRECHO | TEMPO | OBSERVAÇÕES |
|-----------|--------|--------|-------|---------------------------------|
| 0,000 | | D1 | | NO PORTÃO DO MUSEU |
| | | 5 | | |
| 0.000 | | MIN | | ZERE SEU HODÔMETRO |
| 0,98 | | | | RETORNE |
| 1,06 | | | | SEMÁFORO |
| 1,60 | | | | PELA DIREITA |
| 2,167 | | | | PLACA MUSEU DO CATETINHO |
| 4,534 | | N2 | | TÁXI BANDEIRA 2 |
| | | 1 | | |
| 0,000 | | MIN | | ZERE SEU ODOMETRO |
| 0,000 | | V3 | | TÁXI BANDEIRA 2 |
| | | 65 | | |
| | | KMH | | |
| 2,679 | | | | POSTE COM TRAFO |
| 3,114 | | | | PLACA MANSAO MM |
| 3,994 | | | | PLACA SECRETARIA DE AGRICULTURA |

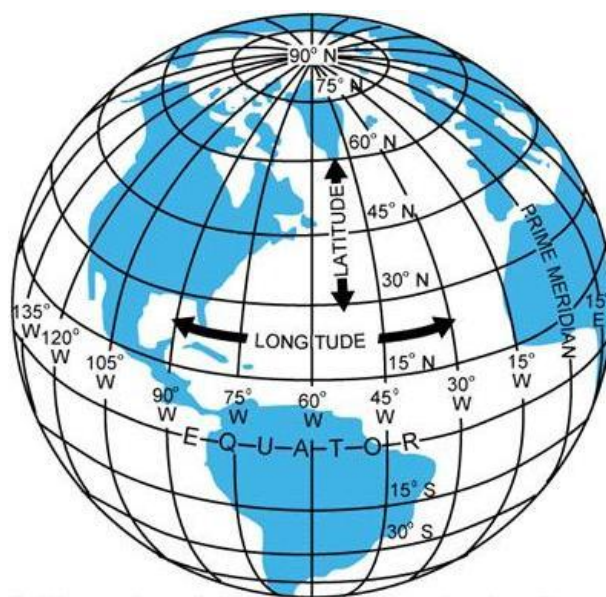
Figura 2.1 – Planilha de Navegação de Rally

3 SISTEMAS DE POSICIONAMENTO

3.1 COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Para tornar possível a localização no globo terrestre, os homens desenvolveram métodos que comparavam a posição dos astros no céu e a hora local para conseguir estabelecer a sua posição no globo terrestre. Avanços na teoria da cartografia e novos equipamentos possibilitaram a criação de um modelo de coordenadas que facilitaria a localização. O pensador grego Ptolomeu, do primeiro século, tem entre outras obras, uma teoria utilizada até hoje que divide a esfera da Terra em linhas separadas por graus, até a volta completa aos 360°. [Wikipedia-Coordenadas Geograficas – 02/02/2009]

Com base na teoria desenvolvida por Ptolomeu foi criado um sistema de coordenadas que possibilitam a localização exata de cada ponto terrestre, assim como a distância entre cada ponto do globo. Divide-se o globo terrestre ao meio, criando paralelos, sendo a linha do equador, uma linha imaginária que divide a Terra no meio e cria a linha entre o norte e o sul. Os paralelos totalizam 180°, sendo 90° do Equador até o Polo Norte e outros 90° do Equador ao extremo Sul. O marco da divisão entre Leste e Oeste é a linha de Greenwich que cria 180° até o extremo leste e outros 180° no extremo oeste, como pode-se observar na figura 3.1.



fonte: www.luisprada.com

Figura 3.1 - Globo Terrestre e Divisões de Latitude e Longitude

Ao número que indica a posição no eixo Norte/Sul da Terra dá-se o nome de latitude, enquanto o Eixo Leste-Oeste nomeia-se longitude. Para o valor da longitude é possível estabelecer uma relação direta como valor em graus e a distância. Considerando que 180° são relativos à metade do Globo Terrestre, então os 180° cobrem uma área de 20.003,93 Km². Sendo assim, cada grau de variação equivale a 111,133Km de distância. Para a localização mais precisa, cada grau é dividido em 60 partes iguais, denominados minutos, ou seja, 1.852,22m e cada minuto ainda subdivide-se em outras 60 partes, os segundos, que equivalem a 30,87m. A latitude tem um valor específico para cada uma das faixas, dado o formato do globo terrestre que não equivale a uma circunferência perfeitamente simétrica.

A representação desse posicionamento, pode ser representada de diversas maneiras o que requer atenção com as unidades utilizadas, para que não haja a interpretação incorreta dos dados. A primeira maneira, apresenta as divisões

em graus minutos e segundos. Uma segunda maneira representa as posições em graus e minutos decimais sendo necessária a conversão do minuto decimal para o minuto sexagesimal, ou seja os segundos. A terceira representação mostra a posição como graus e decimais, sendo necessária a conversão para minutos e segundos, para que haja equivalência.

Há ainda uma quarta forma de se representar o posicionamento na Terra, chamada UTM (Universal Transversa de Mercator). A teoria proposta pelo belga Gerhard Kremer no século XVI propunha uma divisão cilíndrica da Terra. Com base nessa teoria, na década de 1950 o Sistema Universal Transverso de Mercator foi proposto nos EUA com a diferença de alinhar o cilindro imaginário da Terra como seu eixo de rotação.[DANA, Peter 1994, Map Projection Overview]

Esse Sistema divide o globo em 60 zonas entre as latitudes 80° Sul e 84° Norte para que seja possível uma divisão homogênea, as áreas compreendidas fora dessa faixa não são abordadas nesse sistema, devido ao formato da Terra, impediriam a divisão homogênea. Cada zona compreende a uma faixa de 6° de longitude, um equivalente a cerca de 800km. Sendo o marco zero localizado na linha de 174° W. A latitude é dividida em 20 segmentos, nomeados com letras, que equivalem a cerca de 8° sendo o primeiro considerado a letra C, centralizada na linha de 80° S. As faixas A, B , Y e Z seguem uma regra própria para o extremo sul e extremo norte do globo, assim como a faixa x que conta com 4° a mais para atingir o eixo de 84° N de latitude. A figura 3.2 mostra a divisão do globo conforme as zonas propostas pelo sistema UTM e o seu paralelo equivalente ao sistema de latitude e longitude.

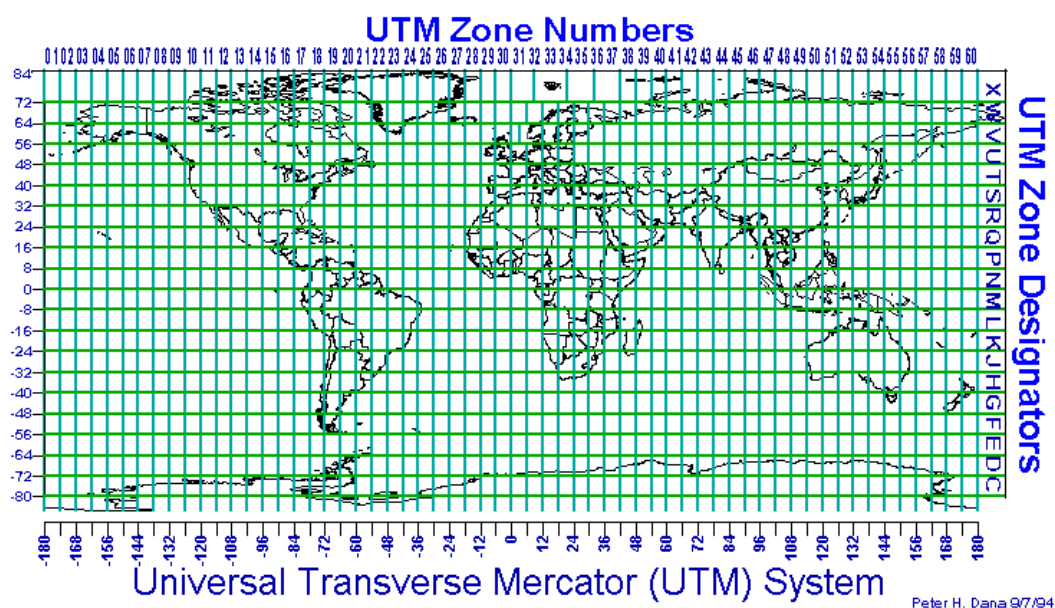
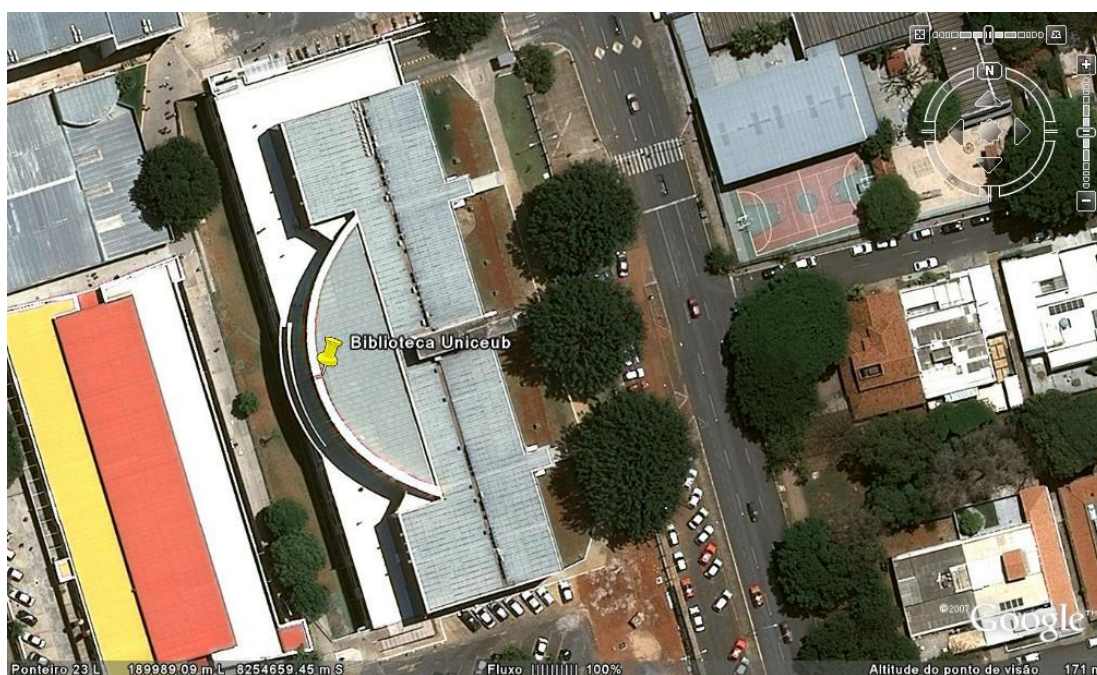


Figura 3.2 - Linhas de Divisão UTM

Os valores das coordenadas UTM são dados em metros de forma crescente do norte para o sul e do leste para o oeste, sendo que, para evitar o uso de números negativos, a contagem inicia em 500.000 de oeste para leste e 10.000 de norte para sul.

Com as coordenadas UTM a relação de distância é direta, já que suas coordenadas são dadas em metros. Deve-se atenção especial à zona já que a mesma coordenada pode ser encontrada em mais de um ponto do Globo.

A tabela 3.1 representa a mesma localização, a biblioteca do Uniceb ilustrada na figura 3.3, nas diferentes formas de representação.



fonte: Google Earth

Figura 3.3 - Foto de Satélite da Biblioteca Uniceb

Tabela 3.1 - Tabela de equivalência de localização

| Tipo de Representação | Latitude | Longitude |
|---------------------------|---------------|----------------|
| Graus, Minutos e Segundos | 15°46'3.00" S | 47°53'36.75" W |
| Graus, Minutos e Decimal | 15° 46.050' S | 47° 53.612' W |
| Graus e Decimal | 15.7675° S | 47.8935° W |
| UTM Zona 23L | 189947 | 8254653 |

Para a conversão entre graus e decimal para graus e minutos deve-se criar uma regra de três aonde o inteiro é equivalente a uma hora, ou seja 60 minutos. A conversão do formato graus e decimal para o formato graus, minutos e decimal é realizada com uma regra de três, conforme a equação 1, onde é demonstrada a conversão de unidade de 15,7675° S para 15° 46.050' S.

$$1^{\circ} \text{ ----- } 60 \text{ min} \quad (1)$$

$$0,7675^{\circ} \text{ ----- } X \text{ min}$$

$$X \text{ min} = 60 \times 0,7675$$

$$X \text{ min} = 46,05$$

Da mesma forma é possível converter para a forma de Graus, minutos e segundos, considerando um minuto como sendo 60 segundos, como é demonstrado através da equação 2, o valor de $15^{\circ} 46.050' S$ é equivalente a $15^{\circ} 46' 3.00''$.

$$1^{\circ} \text{ ----- } 60 \text{ seg} \quad (2)$$

$$0,05^{\circ} \text{ ----- } X \text{ seg}$$

$$X \text{ seg} = 60 \times 0,05$$

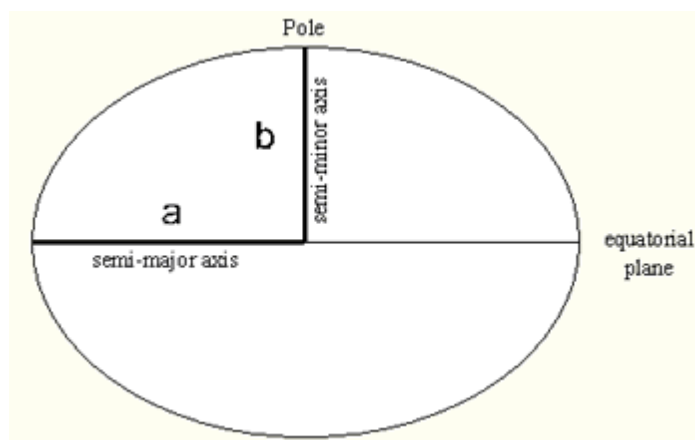
$$X \text{ seg} = 05$$

3.2 DATUM

O DATUM é um modelo geodésico de referência, que, na matemática indica a menor distância entre dois pontos em uma superfície curva, como a superfície terrestre, e tem como função representar as características da superfície da Terra, sejam elas físicas ou geométricas. [www.ibge.gov.br - 16/05/2009]

Para estabelecer um DATUM são necessários cinco parâmetros, sendo dois relativos à elipsóide (sólido resultante da rotação de uma elipse em torno de um de seus eixos) do globo terrestre e outros três que definem o vetor de translação entre a Terra real e o elipsóide definido como padrão.

Os dois parâmetros que definem a elipse da Terra são referentes ao menor raio da Terra, que a corte de Norte a Sul e ao maior, equivalente à linha do equador, como a figura 3.4 apresenta.



Fonte: kartoweb.itc.nl

Figura 3.4 - Semi Eixos da Terra

Outro parâmetro é definido com essas medidas, uma relação entre o semi eixo maior e o semi eixo menor que determina o achatamento da elipse terrestre, chamado *flattening* definido pela relação abaixo:

$$F = \frac{a - b}{a} \quad (3)$$

Onde:

$F = \textit{Flattening}$

$a =$ semi eixo maior da Terra (perímetro do Equador em Km)

$b =$ semi eixo menor da Terra (perímetro entre os pólos em Km)

Como podem haver distorções entre a elipse definida e a circunferência da Terra, estudos de atualizações são feitas constantemente no DATUM. Sendo que um DATUM específico de uma região como os existentes no Brasil, o Córrego

Alegre, SAD69 e SIRGAS 2000 dentre outros, podem ser mais adequados para sua região de origem.

O sistema GPS estabeleceu o WGS84 (World Geodetic System de 1984) como DATUM padrão.

O WGS84 foi definido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, operador responsável pelo sistema GPS. A tabela abaixo demonstra os parâmetros propostos por esse sistema para a geóide terrestre.

Tabela 3.2 - Parâmetros WGS 84

| WGS 84 | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Semi Eixo Maior | 6.378,1370m |
| Semi Eixo Menor | 6.356,7523m |
| Flattening | $\frac{1}{298,257} = 0,003352813$ |

Para o Brasil, o IBGE desenvolveu um novo sistema de coordenadas, o SIRGAS 2000, que tem uma equivalência muito próxima à última atualização do WGS84, ao nível de poucos centímetros. [www.ibge.gov.br – 16/05/2009]

4 TECNOLOGIA DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

A tecnologia de navegação por satélite faz uso de satélites artificiais orbitando a Terra que emitem sinais de rádio frequência para os receptores. Esse tipo de sistema é utilizado para a marcação de distâncias e localização. Embora o GPS, sistema criado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, seja o mais conhecido sistema desse tipo, existam outros semelhantes, como o GLONASS, desenvolvido pela extinta União Soviética e mantido pela Rússia e o GALILEO, iniciativa da União Européia para a criação de um sistema semelhante e complementar para os outros dois. Há também outro sistema, que não será abordado nesse documento e que está em fase inicial de desenvolvimento pelo governo Chinês, o COMPASS. Esse sistema teve o seu lançamento mundial em abril de 2009 com o lançamento do primeiro satélite. O COMPASS prevê um total de 30 satélites e deve estar concluído em 2015.

4.1 GLONASS

O GLONASS (Global Navigation Satellite System) é um sistema de navegação por satélite que teve início na década de 70 na antiga União Soviética. O sistema Glonass prevê uma constelação de 24 satélites dispostos simetricamente em 3 orbitas. Na década de 80, no auge da guerra fria, os soviéticos lançaram a maior parte dos satélites necessários para o funcionamento do GLONASS sendo que somente em 1995 a constelação foi completada. Os lançamentos dos satélites e o desenvolvimento do projeto foi prejudicado com o fim da União Soviética e agora o sistema é administrado pela Rússia. [GLONASS – 12/05/2009]

Cada uma das três órbitas previstas no sistema conta com 8 satélites, em um giro de 19.100km em torno da Terra e levam aproximadamente 11 horas e 15 minutos para completar uma volta no planeta . Os satélites estão separados por um ângulo de 45° em cada órbita, o que os deixa eqüidistantes. Dessa forma, é possível uma cobertura mundial ao sistema.

O equipamento de um usuário desse sistema recebe um pacote com os dados de posição e tempo dos satélites. Ao processar esses dados de quatro ou mais desses satélites o usuário pode determinar três posições e três vetores de velocidade com isso, pode-se obter informações como a localização do usuário, sua direção e velocidade de deslocamento.

Os satélites desse sistema utilizam um sistema de propulsão capaz de os manter em posição na órbita. Com um total de 43 satélites lançados com sucesso, apenas 19 estão operando sendo que um encontra-se em manutenção, conforme pode-se observar no quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Relação de Satélites do Sistema GLONASS com status

| Orb. pl. | Orb. slot | RF chnl | # GC | Launched | Operation begins | Operation ends | Life-time (months) | Satellite health status | | Comments |
|------------|-----------|---------|------|----------|------------------|----------------|--------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | | | | | In almanac | In ephemeris (UTC) | |
| I | | | | | | | | | | |
| | 2 | 01 | 728 | 25.12.08 | 20.01.09 | | 4.6 | + | + 22:44 13.05.09 | In operation |
| | 3 | 05 | 727 | 25.12.08 | 17.01.09 | | 4.6 | + | + 22:45 13.05.09 | In operation |
| | 4 | 06 | 795 | 10.12.03 | 29.01.04 | 01.05.09 | 65.1 | - | - 17:29 13.05.09 | Maintenance |
| | | | | | | | | | | |
| | 6 | 01 | 701 | 10.12.03 | 08.12.04 | | 65.1 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 7 | 05 | 712 | 26.12.04 | 07.10.05 | | 52.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 8 | 06 | 729 | 25.12.08 | 12.02.09 | | 4.6 | + | + 21:45 13.05.09 | In operation |
| II | 9 | -2 | 722 | 25.12.07 | 25.01.08 | | 16.6 | + | + 22:44 13.05.09 | In operation (L1 only) |
| | 10 | -7 | 717 | 25.12.06 | 03.04.07 | | 28.6 | + | + 22:44 13.05.09 | In operation |
| | 11 | 00 | 723 | 25.12.07 | 22.01.08 | | 16.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | | | | | | | | | | |
| | 13 | -2 | 721 | 25.12.07 | 08.02.08 | | 16.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 14 | -7 | 715 | 25.12.06 | 03.04.07 | | 28.6 | + | + 21:02 13.05.09 | In operation |
| | 15 | 00 | 716 | 25.12.06 | 12.10.07 | | 28.6 | + | + 22:41 13.05.09 | In operation |
| | | | | | | | | | | |
| III | 17 | 04 | 718 | 26.10.07 | 04.12.07 | | 18.6 | + | + 22:45 13.05.09 | In operation |
| | 18 | -3 | 724 | 25.09.08 | 26.10.08 | | 7.6 | + | + 22:44 13.05.09 | In operation |
| | 19 | 03 | 720 | 26.10.07 | 25.11.07 | | 18.6 | + | + 22:45 13.05.09 | In operation |
| | 20 | 02 | 719 | 26.10.07 | 27.11.07 | | 18.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 21 | 04 | 725 | 25.09.08 | 05.11.08 | | 7.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 22 | -3 | 726 | 25.09.08 | 13.11.08 | | 7.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 23 | 03 | 714 | 25.12.05 | 31.08.06 | | 40.6 | + | + 19:59 13.05.09 | In operation |
| | 24 | 02 | 713 | 25.12.05 | 31.08.06 | | 40.6 | + | + 22:19 13.05.09 | In operation |

Fonte: <http://www.glonass-anc.rsa.ru>

O número reduzido de satélites se dá devido à vida útil do material que, no início, chegava a apenas 12 meses. Outro ponto relevante foi o fim da União Soviética e a situação econômica da Rússia que impossibilitou a correta manutenção do sistema. Em 2001, a Rússia designou uma comissão especializada para a recuperação do sistema que, no início de 2002, contava apenas com 8 satélites e era pouco funcional. Em 2004 um acordo de cooperação foi assinado com o governo indiano e deu ainda mais força à recuperação do sistema que tem a sua total recuperação, com os 24 satélites em órbita, prevista para 2010.

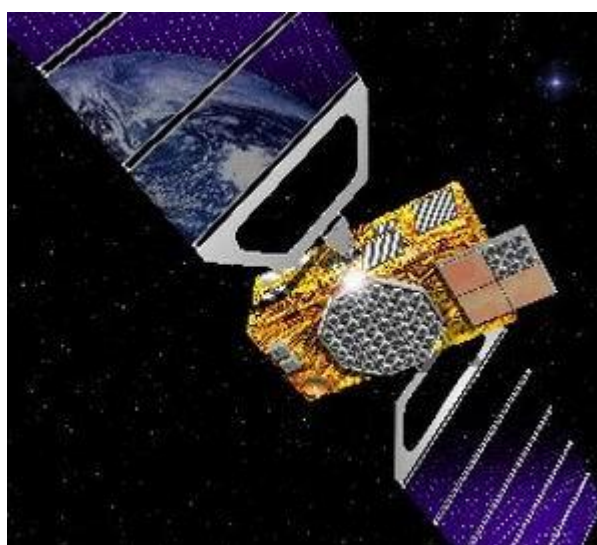
4.2 GALILEO

O sistema de posicionamento via satélite GALILEO é uma iniciativa da União Europeia que tem o lançamento oficial datado de maio de 2020. Sua criação é decorrente do EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System), um sistema que conta com 3 satélites geoestacionários e 40 estações terrestres que enviam sinais para o posicionamento na frequência L1(1.575,42 MHz), a mesma do GPS, aumentando assim a precisão dos equipamentos do sistema. O Sistema EGNOS foi criado com o intuito de aumentar a precisão do sinal GPS para atividade críticas de transporte como a aviação e atinge apenas a união europeia e seus países vizinhos, além de algumas localidades cobertas por seus satélites geoestacionários. [Comissão Europeia de Transporte – 12/05/2009]

O projeto Galileo aparece como a versão de uso civil e ilimitado do EGNOS, podendo ser utilizada em todo o globo terrestre. Esse sistema também prevê a interoperabilidade com o sistema GPS e assim aumentar a precisão das informações de posição, altitude e velocidade. A apresentação oficial do sistema

feita pelo site da Agência Espacial Européia garante uma precisão mínima de 4m para usuários comuns e menos de 10cm para equipamentos mais avançados. [Comissão Européia de Transporte – 12/05/2009]

O conceito técnico do sistema foi definido pela Comissão Européia em conjunto com a Agência Espacial Européia e prevê 30 satélites orbitando a Terra em três órbitas a 23.222km de altitude. Nessa altitude, os satélites levam 14 horas para completar uma volta no globo terrestre. O sistema também conta com toda a rede de estações terrestres que compõem o EGNOS, além dos três satélites geoestacionários que o integram.



Fonte: www.imageshak.com

Figura 4.1 - Satélite Galileo em órbita

Em 28 de dezembro de 2005 foi lançado com sucesso o GIOVE A (Galileo In-Orbit Validation Element), o primeiro satélite de teste desta nova constelação como mostra a figura 4.1. No período de 2008 a 2010 serão colocados em órbita os trinta satélites que irão compor esse novo sistema. A previsão é que ele esteja concluído já em 2010.

4.3 GPS

Na década de 70, mais precisamente em 1973, o departamento de defesa Norte Americano (DoD) deu início ao projeto do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Também conhecido por NAVSTAR (Navigation Satellite with Time and Ranging) ele surgiu como evolução de um sistema já existente da Marinha norte americana chamado NNSS/TRANSIT, que aos poucos foi desativado. [ROCHA, 2005]



Fonte: NASA

Figura 4.2 - Constelação de Satélites GPS

O sistema GPS é baseado em 24 satélites que orbitam a Terra a uma distância de 20.200Km. A órbita e a velocidade de cada satélite foram calculadas para que, a qualquer momento, em qualquer condição climática estejam sempre visíveis ao menos quatro satélites. São utilizadas 6 órbitas diferentes com 4 satélites em cada uma dessas. Existem também satélites reservas em órbita a cobertura mundial seja garantida, com um mínimo de 24 satélites em atividade, como pode ser

visto na figura 4.2. Em 2005 a Nasa divulgou o número total de 29 satélites em órbita, o almanaque (catálogo de satélites disponíveis) conta com 32 satélites no sistema .

Os satélites do sistema enviam sinais na banda UHF de frequência L1 (1.575,42 MHz). Essa frequência tem como desvantagem o fato de ser do tipo linha de visada, o que obriga o receptor a não ter obstáculos entre ele e o satélite. Materiais translúcidos como vidro ou plástico, não são problemáticos, mas o seu uso interno é impossibilitado pois a cobertura impede a comunicação do receptor com os satélites.

O uso do GPS está mundialmente difundido. Apesar de não ser o único sistema de posicionamento por satélite, ele é referência mundial, sendo os outros pouco conhecidos. Em 1º de maio de 2000, o então presidente dos Estados Unidos Bill Clinton anunciou o fim da Selective Availability (S/A) uma degradação proposital no sinal dos satélites do sistema imposta pelo DoD aos receptores de GPS não militares. Com essa medida, a precisão do sistema aumentou em cerca de 10 vezes o que tornou possível novas aplicações com base no sistema.

Para o cálculo da posição do receptor na Terra, são necessários dados de, ao menos, 4 satélites. Quanto maior o número de satélites, maior a precisão dos dados. O cálculo da posição é feito no receptor, com base nas informações do sinal recebido. Cada satélite disponível na constelação do GPS conta com um relógio atômico de altíssima precisão e a distância do receptor até o satélite é feita calculando o tempo que o sinal viajou entre o satélite e o receptor. Com o altíssimo custo dos relógios atômicos, os receptores utilizam relógios de quartzo, mas que são constantemente ajustados, com base na informação dos satélites. [Agência Espacial Norte Americana (NASA) – 12/05/2009]

Ao calcular a distância dos quatro satélites, é utilizada a trilateração, um conceito matemático que possibilita a descoberta da posição do receptor. Esse conceito cria esferas imaginárias com o raio igual à distância calculada entre o satélite e o receptor. Essas esferas são criadas para cada um dos satélites utilizados e a intersecção delas se dá em um único ponto na Terra, possibilitando assim descobrir a latitude, longitude e altitude do receptor. Caso a altitude não seja relevante, essa mesma operação pode ser feita apenas com três satélites sendo que a superfície terrestre seria a quarta esfera, como pode ser visto na figura 4.3.

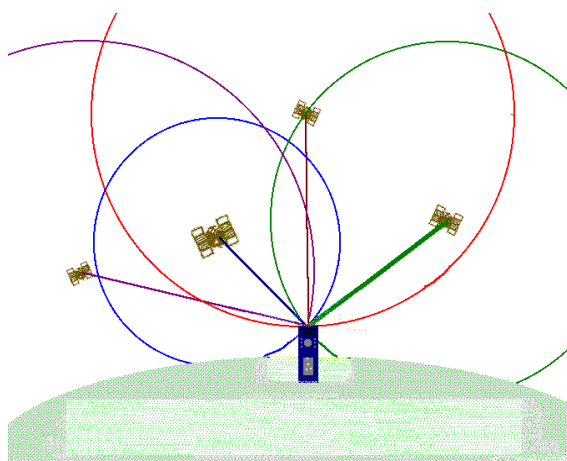


Figura 4.3 - Trilateração de Satélites

Informações como a velocidade atual, o rumo do deslocamento e a distância percorrida são obtidos comparando a mais recente posição obtida pelo receptor com sua antecessora. Como os receptores tem essa atualização de posição (em sua maioria) feita a cada segundo, essas informações tem precisão suficiente para que os receptores atuais de GPS sejam utilizados como bússola.

Para uma precisão ainda maior do sistema, foi criado o WASS (Wide Area Augmentation System) que conta com 24 estações terrestres localizadas nos Estados Unidos e mais dois satélites estacionários localizados sobre a linha do

equador que também enviam sinais para os receptores nessa áreas. Com esse sistema, os receptores civis podem atingir até 3 metros de precisão.

Estações terrestres sob supervisão do DoD monitoram constantemente a posição e o correto funcionamento dos satélites do sistema GPS. Maiores informações desse controle são restritas já que são tidas como informações de segurança nacional.

4.4 PADRÃO NMEA 0183

Para viabilizar a comunicação dos receptores com outros equipamentos, padrões de dados são definidos, aumentando a integração entre receptores de diferentes fabricantes com softwares e aplicações diversas.

Para os receptores do sistema GPS, o padrão mais utilizado é o NMEA 0183. A sigla NMEA faz referência ao seu órgão de criação National Marine Electronics Association. O NMEA tem mais de 50 anos de fundação e nasceu como uma associação de fabricantes de produtos eletrônicos norte americanos. Nos dias atuais, seus membros estão espalhados por todo mundo e tem os mais variados perfis.

O padrão NMEA 0183 surgiu para unificar a comunicação e assim facilitar o desenvolvimento e integração de equipamentos eletrônicos voltados para navegação. A maioria dos receptores GPS faz uso desse padrão para enviar dados às aplicações. A versão mais atualizada desse padrão é a 4.00. [NMEA – 16/05/2009]

O trecho utilizado para demonstração pode ser visto abaixo na forma como são colhidos no receptor. As tabelas 4.2, 4.3 e 4.4 apresentam a descrição dos desses registros no padrão NMEA.

```
$GPRMC,120456,A,1547.5436,S,4753.7465,W,25.736502,0.000000,250409,*,*18
$GPGGA,120456,1547.5436,S,4753.7465,W,1,00,0.0,152.162231,M,0.0,M,*,*7C
$GPGSA,A,3,,,,,,,,,,,,,0.0,0.0,0.0*32
```

```
$GPRMC,120457,A,1547.5406,S,4753.7396,W,25.969763,66.170348,250409,*,*29
$GPGGA,120457,1547.5406,S,4753.7396,W,1,00,0.0,151.158325,M,0.0,M,*,*7B
$GPGSA,A,3,,,,,,,,,,,,,0.0,0.0,0.0*32
```

\$GPRMC - Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data

```
$GPRMC,120456,A,1547.5436,S,4753.7465,W,25.736502,0.000000,250409,*,*18
```

Onde:

Quadro 4.2 - Equivalência NMEA da Linha GPRMC

| | |
|-----------|--|
| 120456 | Hora de aquisição em UTM |
| A | Validação A=OK V=alerta |
| 1547.5436 | Latitude atual sendo 15°, 47.3636 minutos |
| S | Hemisfério S=Sul N=Norte |
| 4753.7465 | Longitude atual sendo 47°, 53.7465 minutos |
| W | Hemisfério W=Oeste E=Leste |
| 25.736502 | Velocidade no solo em Km/h |
| 0.000000 | Curso correto(caso exista programação de rota) |
| 250409 | Data em dd/mm/aaaa |
| *18 | Checksum |

\$GPGGA - Global Positioning System Fix Data

*\$GPGGA,120456,1547.5436,S,4753.7465,W,1,00,0.0,152.162231,M,0.0,M,,*7C*

Onde:

Quadro 4.3 - Equivalência NMEA da Linha GPGGA

| | |
|------------|--|
| 120456 | Hora de aquisição em UTM |
| 1547.5436 | Latitude atual sendo 15º, 47.3636 minutos |
| S | Latitude atual sendo 15º, 47.3636 minutos |
| 4753.7465 | Longitude atual sendo 47º, 53.7465 minutos |
| W | Hemisfério W=Oeste E=Leste |
| 1 | Índice de correção na recepção sendo |
| 00 | Número de Satélites utilizados |
| 0.0 | Precisão da altitude |
| 152.162231 | Altitude em relação ao nível do mar |
| M | Unidade da Altitude (M= metros) |
| 0.0 | Altura da Geóide WGS84 |
| M | Unidade da Altura (M= metros) |
| *7C | Checksum |

\$GPGSA - GPS DOP and Active Satellites

*\$GPGSA,A,3,,,,,,,,,,,,,0.0,0.0,0.0*32*

Onde:

Quadro 4.4 - Equivalência NMEA da Linha GPGSA

| | |
|-----|--|
| A | Modo de operação: M- 2D/3D manual A – 2D/3D automático |
| 3 | Tipo de dados: 1- Não disponível 2- 2D (menos de 4 satélites) 3- 3D mais de 4 satélites |
| | Número do satélite em uso |
| | Precisão Média do sinal |
| | Precisão Vertical do sinal |
| | Precisão Horizontal do sinal |
| *32 | Checksum |

A partir desses dados, é possível desenvolver uma aplicação com base no sistema GPS. A correta interpretação desses dados possibilita por exemplo criar um sistema de rastreamento do equipamento, ou como propõe esse projeto, uma aplicação para apuração de Rally de Regularidade.

5 SISTEMA DE CRONOMETRAGEM POR GPS

Esta seção trata do Sistema de apuração por GPS e os detalhes de toda a solução. A especificação de equipamentos e sistemas e a sua interface de interação com o usuário serão apresentados neste capítulo. Outro aspecto abordado neste capítulo são os problemas enfrentados durante o desenvolvimento e como suas soluções foram encontradas.

5.1 RECEPTOR GPS HOLUX M1000C

Para a solução proposta, o hardware escolhido foi o Holux M1000C. Um receptor GPS de baixo custo e pequeno porte, como pode ser observado na figura 5.1. Apesar do baixo custo, a recepção do equipamento se mostra adequada para a aplicação. O GPS escolhido tem capacidade de utilizar sinais de 32 satélites simultâneos, o que aumenta a precisão e confiabilidade do equipamento. Outro fator decisivo na escolha do equipamento é a duração de sua bateria, que apesar de estar especificada como até 23 horas, em testes passou das 28 horas, índice mais do que suficiente para a sua utilização nos Rallys.



fonte: Autor

Figura 5.1 - Receptor HOLUX M1000C comparado à mão e à moeda

O equipamento gera relatórios no padrão NMEA e o software que o acompanha traz inúmeras funções além dos drivers necessários para a utilização do hardware. Além de funções como organização de imagens, que não serão utilizadas nessa aplicação, há a opção de converter e salvar os dados no formato CSV, já filtrando as informações no nível necessário para a aplicação.

5.2 ESTRUTURA DE DADOS

Com uma grande quantidade de dados utilizados para os cálculos, o projeto requisita uma estrutura de dados bem definida e uma relação entre as tabelas constante, como se pode acompanhar pelo Modelo de Entidade e Relacionamento (MER) exposto na figura 5.2.

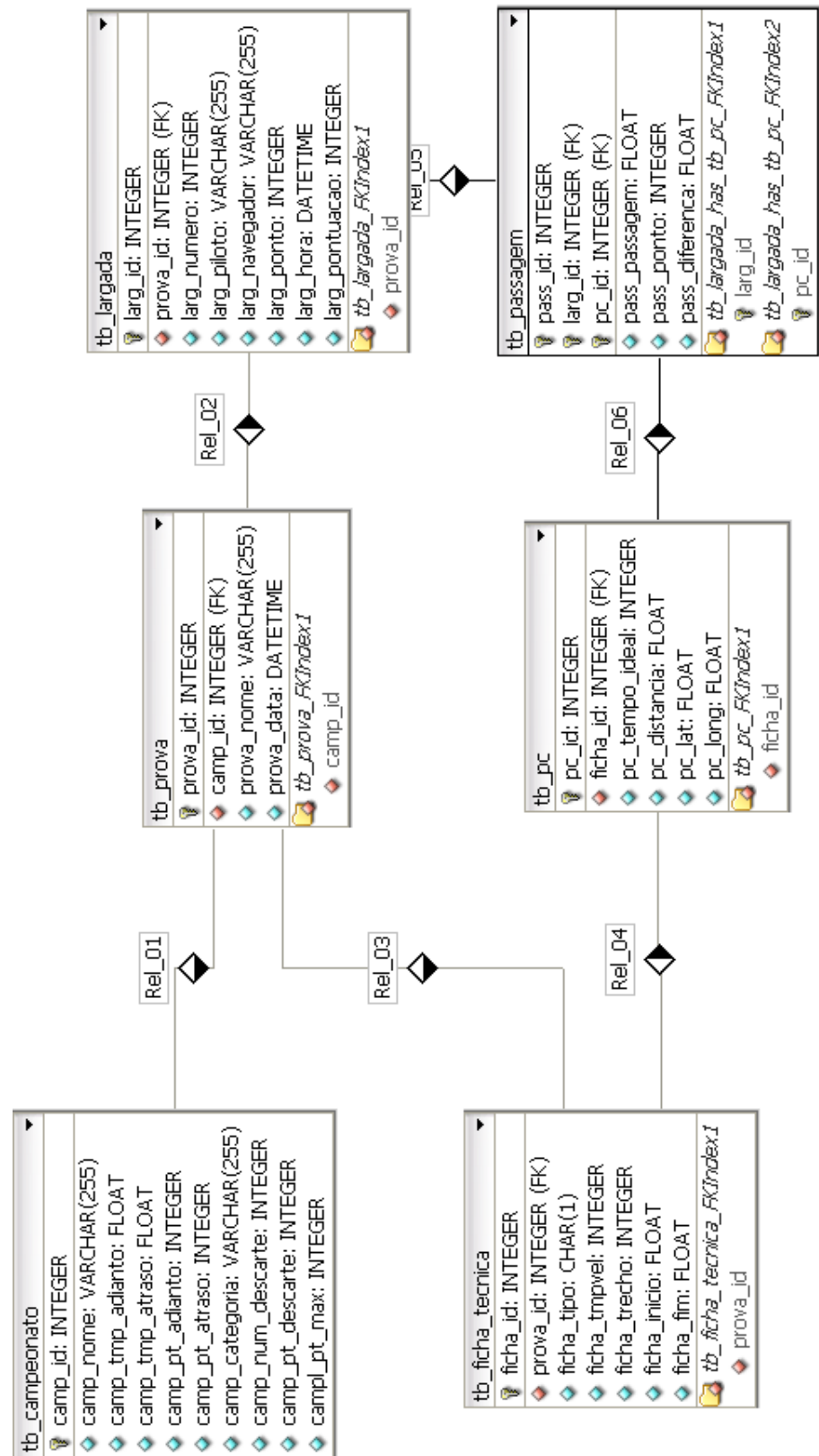


Figura 5.2 - Modelo de Entidade e Relacionamento

O uso da ferramenta em um campeonato inteiro gera um grande volume de dados e isso foi levado em consideração no projeto da estrutura de dados além de uma preocupação quanto à consistência dos dados no banco. Dados relevantes, relativos ao tempo ideal do PC são obtidos como resultados da multiplicação entre a distância percorrida e a velocidade média sugerida. Para manter a consistência desse dado, o seu cálculo é feito em nível de aplicação e, a cada alteração no banco de dados, eles são recalculados e atualizados, contemplando eventuais mudanças na ficha técnica e/ou no posicionamento dos PCs.

Para o correto funcionamento do sistema, foram criadas 7 tabelas. A Tabela de nome `tb_campeonato` traz os dados relativos ao campeonato, com o nome, o tempo considerado para adianto, o tempo considerado para atraso, a pontuação relativa a esses dois aspectos, o número de descartes previsto em regulamento e a pontuação máxima prevista em regulamento. Essa tabela foi projetada para que o sistema possa ser utilizado em campeonatos e categorias diversas, mudando as regras quando necessário for.

A Tabela `tb_pontuacao` foi criada para o acompanhamento da classificação dos competidores no campeonato.

Uma tabela criada para facilitar o relacionamento das informações foi a `tb_prova`. Com ela é possível relacionar as informações técnicas da prova presentes na `tb_ficha_tecnica` como o número de trechos, sua distância e a média proposta com os competidores participantes do evento, listados em `tb_largada` que traz também a hora de largada de cada competidor, o número do seu veículo e o nome da dupla concorrente.

Relacionada à `tb_ficha_tecnica` a `tb_pc` salva os dados referentes aos Postos de Controle aonde os competidores serão avaliados no decorrer da prova.

Nessa tabela o usuário cadastra a posição do PC com latitude e longitude assim como a distância percorrida até ele e o trecho da ficha técnica em que ele se encontra. O tempo ideal de passagem dos pilotos é calculado pelo sistema, e, caso haja alguma alteração na ficha técnica ou na ficha de PCs, ele é automaticamente atualizada pela aplicação.

A tabela crucial do sistema é a tb_passagem que traz o resultado de cada competidor em cada PC. O tempo ideal de passagem é buscado na tb_pc, os dados do competidor vem da tb_largada e as regras de pontuação que serão utilizados são buscados na tb_campeonato. Com um relacionamento envolvendo a maioria das tabelas do banco é possível comparar o tempo ideal de passagem do competidor, com o tempo real da passagem encontrado após o tratamento das informações do GPS feito no sistema. A diferença desses dois dados multiplicada à pontuação definida na regra e assim pode-se estabelecer o número de pontos perdidos em cada PC. Após a apuração de todos os PCs e desconsiderados os descartes previstos nas regras, é possível organizar a tabela de forma a saber a classificação dos competidores.

5.3 CADASTRAMENTO DE INFORMAÇÕES

Parte fundamental para a utilização do sistema, o cadastramento das informações a serem utilizadas pelo sistema leva em consideração as especificidades de cada campeonato, possibilitando assim a utilização do sistema em diferentes competições.

Quadro 5.1 - Cadastro de Campeonato

| Cadastro de Campeonato | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| Nome | Tempo de Adiamento | Ponto de Adiamento | Tempo de Atraso | Ponto de Atraso | Categoria | Numero de Descartes | Ponto Max Descartado | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Incluir"/> |

































fonte: Autor

O quadro 5.1 apresenta os campos que são levados em consideração no cadastramento de cada campeonato. Além do nome de identificação, deve-se definir o tempo considerado para a marcação dos pontos para a passagem antes da hora prevista assim como quantos pontos o competidor perde para esse intervalo. A mesma forma deve-se definir os parâmetros de pontuação para as passagens que acontecem após a hora ideal. O cadastramento da quantidade de descartes, a pontuação que pode ser descartada e a pontuação máxima possível devem ser feitos nesse ponto. Cada campeonato pode conter mais de uma prova, mas cada prova deve fazer parte de um campeonato, tendo em vista que as regras utilizadas na prova são definidas pelo campeonato.

O cadastramento da largada é importante já que nesse momento define-se a hora da largada de cada competidor e quais são os participantes do evento.

Outro dado que deve ser cadastrado é a ficha técnica da prova que é definida pela organização. Na ficha técnica são registrados os trechos da prova assim como o tipo de trecho, se é de velocidade ou deslocamento além do início e do fim do trecho. O sistema calcula o tempo gasto para cumprir o trecho e o tempo acumulado desde o início da prova, mostrados no quadro 5.2.













Quadro 5.2 - Ficha Técnica

| Ficha Técnica | | | | | | | | | |
|----------------|--------|------|------------------|------------|---------|-----------------------|-----------------------|---|---|
| Prova | Trecho | Tipo | Tempo/Velocidade | Início (m) | Fim (m) | Tempo do Trecho (Min) | Tempo Acumulado (Min) | | |
| Rally Brasília | 1 | D | 4 | 0 | 2292 | 4 | 4 |  |  |
| Rally Brasília | 2 | D | 35 | 2292 | 17899 | 35 | 39 |  |  |
| Rally Brasília | 3 | N | 1 | 17899 | 17899 | 1 | 40 |  |  |
| Rally Brasília | 4 | D | 26 | 0 | 13908 | 26 | 66 |  |  |
| Rally Brasília | 5 | N | 1 | 13908 | 1000 | 1 | 67 |  |  |
| Rally Brasília | 6 | V | 35 | 0 | 1500 | 2.57142857143 | 69.5714285714 |  |  |
| Rally Brasília | 7 | V | 48 | 1500 | 3000 | 1.875 | 71.4464285714 |  |  |
| Rally Brasília | 8 | V | 30 | 3000 | 3250 | 0.5 | 71.9464285714 |  |  |
| Rally Brasília | 9 | V | 48 | 3250 | 3618 | 0.46 | 72.4064285714 |  |  |
| Rally Brasília | 10 | V | 25 | 3618 | 4172 | 1.3296 | 73.7360285714 |  |  |
| Rally Brasília | 11 | V | 44 | 4172 | 4851 | 0.925909090909 | 74.6619376623 |  |  |
| Rally Brasília | 12 | V | 15 | 4851 | 5115 | 1.056 | 75.7179376623 |  |  |
| Rally Brasília | 13 | V | 42 | 5115 | 5454 | 0.484285714286 | 76.2022233766 |  |  |
| Rally Brasília | 14 | V | 20 | 5454 | 5544 | 0.27 | 76.4722233766 |  |  |
| Rally Brasília | 15 | V | 46 | 5544 | 6344 | 1.04347826087 | 77.5157016375 |  |  |
| Rally Brasília | 16 | V | 35 | 6344 | 6583 | 0.409714285714 | 77.9254159232 |  |  |

fonte: Autor

O cadastramento dos PCs também é feito pela organização da prova, considerando o trecho e a posição (Km) em que se encontra o PC para que seja calculado com precisão o tempo ideal de passagem do competidor. Os PCs também são registrados com a latitude e longitude, para que o sistema faça a associação entre a passagem do competidor e o PC definido pela organização, como pode-se observar no quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Cadastro de PC

| PC | | | | | |
|--------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| Trecho | Distancia | Tempo Ideal (min) | Latitude | Longitude | |
| 6 | 649 | 68.1125714286 | -15.959199 | -47.797161 |  Editar  |
| 11 | 4239 | 73.8273922078 | -15.9855231642723 | -47.7782754320652 |  Editar  |
| 18 | 6737 | 78.4214159232 | -15.985945109278 | -47.7646473795176 |  Editar  |
| 18 | 6782 | 78.6014159232 | -16.0114161204547 | -47.76083746925 |  Editar  |
| 18 | 6809 | 78.7094159232 | -16.0088086780161 | -47.762555256486 |  Editar  |
| 22 | 7306 | 80.4167016375 | -15.9892476629466 | -47.7987918164581 |  Editar  |

fonte: Autor

5.4 CÁLCULO DO TEMPO IDEAL

Para o cálculo do tempo ideal de cada PC o SCG define o tempo de cada trecho e de cada PC com base na distância percorrida e na velocidade média proposta.

A relação matemática para o cálculo do tempo é descrita pelas equações 4 e 5 :

$$\Delta V = \frac{\Delta S}{\Delta T} \quad (4)$$

Onde:

ΔV = Velocidade média

ΔS = Distância percorrida no trecho considerado

ΔT = Tempo gasto para o trecho considerado

De onde vem que:

$$\Delta T = \frac{\Delta S}{\Delta V} \quad (5)$$

O sistema calcula o tempo do trecho definindo a distância total a ser percorrida no trecho e calculando o tempo necessário para percorrer a distância cadastrada considerando a velocidade definida pela organização para o trecho. Há uma ressalva nesse ponto que, para facilitar a comparação e soma dos tempos, eles são calculados como minutos e suas decimais. Para a correta visualização do dado pelo usuário, o relatório demonstra o tempo já convertido em horas, minutos e segundos.

O trecho de código a seguir mostra os cálculos que são realizados para determinar o tempo ideal de cada PC. É interessante ressaltar que nesse código também são recalculados os tempos do finais de cada trecho, para maior consistência dos dados.

```

if ($ficha_tipo == 'V' )
{
    $ficha_tmptrecho=(((($ficha_fim-$ficha_inicio)/1000)*60)/$ficha_tmpvel);
}
else
{
    $ficha_tmptrecho=$ficha_tmpvel;
}

$pc_tmpideal += $ficha_tmptrecho;
}

// ATRIBUI AO TEMPO ACUMULADO O TEMPO DO PC DENTRO DO TRECHO
$pc_tmpideal +=(((($pc_distancia-$pc_inicio)/1000)*60)/$pc_tmpvel);

```

Com o script acima, vê-se que a rotina só será executada se o trecho for um trecho de velocidade, condição primária para a existência do PC.

5.5 CÁLCULO DO TEMPO DE PASSAGEM NO PC

Para o cálculo do tempo de passagem de cada competidor pelo PC é utilizado um algoritmo que calcula o tempo exato de passagem pelo PC definido por sua latitude e longitude. Deve-se levar em consideração que o equipamento marca um registro de posição por segundo e a passagem pelo PC pode acontecer entre uma marcação e outra.

Considerando a marcação do PC, são estabelecidos limites imaginários de 20m em cada direção, criando assim uma margem para a marcação do PC. Os pontos que se encontram dentro desse limite são testados até que sejam definidos os dois pontos em que o competidor passou pela linha a latitude do PC ou da longitude, como demonstra a figura 5.3.



fonte: Google Earth

Figura 5.3 - Registro de PC e Passagem do competidor

Comparando os dados registrados pelo hardware na sua sequência, pode-se estabelecer o sentido de deslocamento do competidor. O sistema considera então o ponto imediatamente anterior à ruptura da linha de latitude ou longitude do PC e calcula a distância entre o ponto registrado e o PC.

Para que a marcação seja mais precisa, o algoritmo considera a passagem do competidor no ponto específico do PC fazendo uso da fórmula de Haversine para calcular a distância entre a marcação e o PC.

A fórmula de Haversine leva em consideração a circunferência terrestre para calcular a distância entre dois pontos a partir da latitude e a longitude dos dois pontos. Utilizada por navegadores antigos, essa forma é facilitada pelos recursos computacionais atuais. [movable-type.co.uk - 02/02/2009]

$$A = \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(long1) * \cos(lat2) * \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right)$$

$$B = 2 * \operatorname{atan} 2(\sqrt{A}, \sqrt{1-A}) \quad (6)$$

$$Distância = R * B$$

Onde:

R = Raio maior da Terra, conforme DATUM Utilizado

Δlat = Diferença entre as duas latitudes utilizadas

$\Delta long$ = Diferença entre as duas longitudes utilizadas

A consistência do cálculo deve considerar o raio da Terra igual ao do DATUM utilizado, no caso, o WGS84 que estabelece 6378,137 Km para o raio maior da Terra, na linha do equador.

Após o cálculo da distância entre o registro do receptor GPS e o ponto do PC definido pela organização da prova, o sistema utiliza a velocidade também registrada pelo receptor para esse ponto e calcula o tempo necessário para percorrer a distância restante até o PC.

O registro da passagem do competidor é definido considerando a hora de passagem registrada pelo ponto imediatamente anterior ao rompimento da linha de latitude ou longitude do PC e a soma do tempo calculado, com isso é possível estabelecer a hora exata da passagem do competidor pelo PC.

Ao comparar a hora de passagem ideal calculada pelo sistema com a hora real de passagem estabelecida após os procedimentos descritos acima tem-se a

pontuação perdida pelo competidor em cada PC. A depender do regulamento definido para o campeonato, o sistema considera os descartes caso existam e define o resultado final da competição.

5.6 PROBLEMAS ENCONTRADOS

Durante o desenvolvimento do projeto, algumas situações problemáticas foram encontradas. Essas situações resultaram em alterações no conceito do projeto e no algoritmo para que, na versão final essas situações fossem solucionadas. A seguir, os principais problemas encontrados serão explorados mais a fundo assim como as soluções propostas para os mesmos.

5.6.1 ÁREA DO PC

Para o Correto Funcionamento do SCG existem condições especiais que devem ser levadas em consideração no momento da seleção dos PCs que serão utilizados. O receptor GPS tem uma limitação técnica e salva em seu registro uma localização por segundo. Com isso em mente, o percurso do veículo nesse espaço de tempo não é registrado, possibilitando uma “sombra” nos registros.

Essa situação foi solucionada com uma lógica que faz uso dos registros até 20m de distância do ponto exato do PC, criando um quadrado imaginário de 40m de lado. É interessante que esse quadrado seja o menor possível, já que somente um PC pode estar nesse espaço e o interesse da organização é de que haja o maior número possível de PCs. A área do PC foi estabelecida para que exista ao menos uma marcação no quadrado do PC.

O Rally de Regularidade é realizado em estradas abertas, o que sujeita todos os competidores ao Código Nacional de Trânsito que estabelece no artigo 61 anexo a esse documento, velocidade máxima permitida em estradas de Terra 60Km/h. [CTB – Artigo 61]

Para converter a velocidade de Km/h para m/s, deve-se levar em consideração que uma hora tem 60 minutos e que 1 minuto tem 60 segundos. Sendo assim, em uma hora tem 3600 segundos. Da mesma forma, em um quilômetro tem-se 1000 metros.

A equação 7 demonstra a regra de três que converte 60Km/h em m/s.

$$60.000m \quad \text{-----} \quad 3600 \text{ seg} \quad (7)$$

$$Xm \quad \text{-----} \quad 1\text{seg}$$

$$\frac{Xm = 60.000}{3600}$$

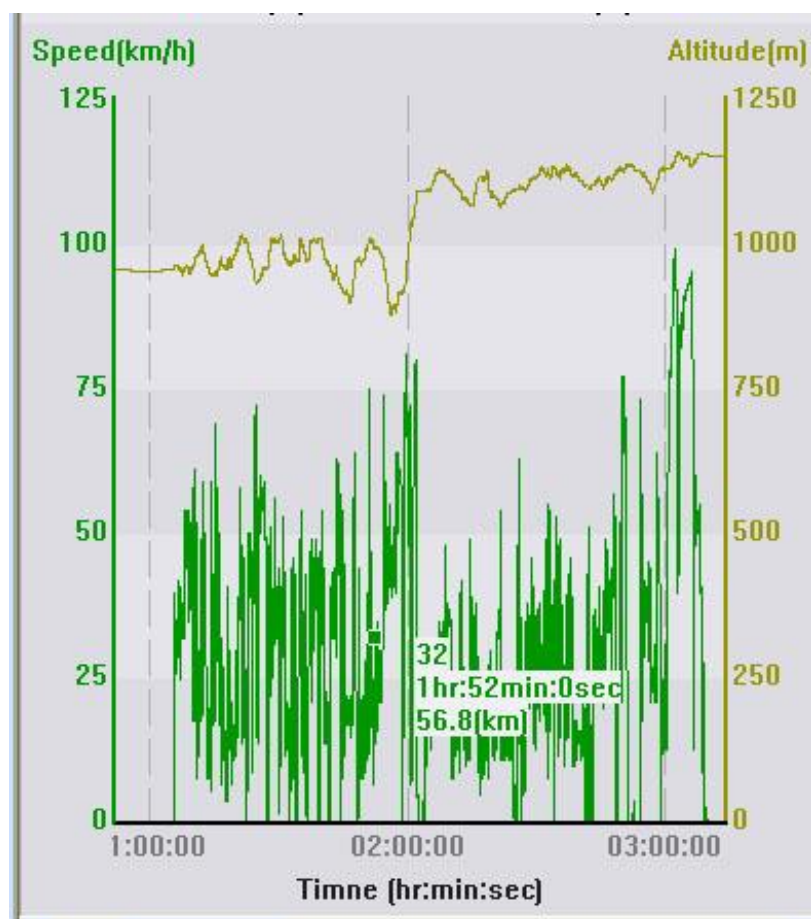
$$Xm = 16,67 \text{ metros}$$

$$60 \text{ km/h} = 16,667 \text{ m/s}$$

Podemos perceber que a maior velocidade média estabelecida pela organização é de 16,667 m/s. Há a possibilidade do competidor ultrapassar essa velocidade em determinado momento para essas situações um lado de 20m será suficiente para a marcação de até dois pontos na área do PC há uma velocidade de 72Km/h ou um ponto até 144Km/h .

Estudos realizados com os registros da segunda etapa do campeonato brasiliense de Rally de Regularidade comprovam a velocidade máxima de menos de

100Km/h, o que garante ao menos uma marcação no raio sugerido para o PC, sendo que a maior parte do percurso foi realizada abaixo de 72Km/h, o que possibilita até duas marcações no raio do PC, como pode ser visto pela figura 5.4.



fonte: Autor

Figura 5.4 - Gráfico de Velocidade, tempo e altitude coletado durante 2ª Etapa do Campeonato Brasiliense de Rally

O cálculo final do tempo de passagem de cada competidor considera os registros na área estabelecida para o PC e os testa pelo sistema para definir qual marcação tem a menor distância até o ponto ideal do PC antes do rompimento da linha imaginária de latitude e longitude do PC. Definido o ponto a ser utilizado, o sistema calcula o tempo necessário para o competidor cumprir a distância entre o registro e o ponto exato do PC considerando a velocidade registrada pelo receptor GPS para esse ponto.

Dessa forma todos os competidores tem o tempo calculado para o ponto exato do PC, aumentando a precisão do sistema e da competição.

5.6.2 VARREDURA DOS REGISTROS

O teste realizado em uma prova oficial do campeonato brasileiro, gerou um registro de mais de 30 mil linhas para cada um dos competidores. Considerando que cada prova tem cerca de 40 competidores e um campeonato é composto de 6 ou 7 provas, os registros de um campeonato inteiro utilizariam um espaço considerável do banco de dados. Por outro lado, é importante manter todo o registro de passagem do competidor para eventuais auditorias ou recursos.

Para reduzir tal impacto, o sistema armazena no banco de dados somente as informações utilizadas no cálculo final da pontuação do competidor. Além disso, é aconselhado manter registros de todos os competidores em uma pasta para que depois possa ser consultado.

Pode-se considerar que uma prova de Rally tem em média 6 horas de duração e que o receptor GPS salva uma linha por segundo. Sendo assim, uma prova gera em média 21600 linhas de registro. Para facilitar a varredura do arquivo e otimizar o processamento, o sistema testa os dados do registro. O primeiro teste seleciona somente os pontos que estão na faixa de latitude do PC. Somente entre os registros selecionados o teste da longitude é realizado e caso os outros dois testes sejam positivos, o terceiro teste, que definirá o momento em que a linha de latitude ou a linha de longitude do PC foi rompida, definindo assim o ponto a ser utilizado e a distância que deve ser calculada. Com esse procedimento, garante-se

mais agilidade ao sistema já que os testes que consomem mais processamento é realizado com um número menor de registros.

5.6.3 TRASMISSÃO DOS DADOS

Outro ponto de dificuldade nesse sistema surge com a comunicação entre o receptor GPS e o SCG. O desenvolvimento de um sistema próprio de comunicação entre o sistema e o hardware envolve diferentes soluções. O primeiro passo é estabelecer a comunicação entre a porta USB e o sistema em PHP.

Além da comunicação entre o receptor e o sistema seria necessário também um algoritmo de tratamento dos dados de forma a filtrar os registros do equipamento, reduzindo o tamanho de arquivo utilizado para os cálculos do sistema.

A solução encontrada faz uso do software cedido pela empresa que desenvolve o receptor GPS. Ao considerar que só um equipamento é homologado para o sistema proposto, faz-se uso do software proprietário do fabricante para a comunicação entre o receptor e o computador.

O software do fabricante faz a conexão com a porta USB e interpreta os registros, podendo salvar em diferentes formatos. Para o sistema, os dados utilizados são salvos no formato CSV. Os registros salvos no arquivo são ordenados por sequência e apresentam em cada linha a latitude, longitude, altitude, velocidade, data e hora.

6 CONCLUSÃO

Este projeto apresenta o desenvolvimento de uma nova forma de cronometrar Rally de Regularidade minimizando o uso de pessoas e facilitando a logística da prova.

O sistema proposto faz uso de um receptor GPS em cada veículo que registra a posição do competidor a cada segundo. No final da prova é possível estabelecer todo o trajeto percorrido junto com o horário de passagem em cada ponto. Com esses dados, o sistema é capaz de comparar os tempos calculados para cada PC com o tempo de passagem do competidor e assim estabelecer a diferença entre o ideal e o tempo do competidor. A partir dessa comparação o sistema já apura os resultados e divulga a classificação da prova.

A flexibilidade do sistema quanto ao cadastramento de regras faz com que o seu uso seja possível em diferentes campeonatos ou até mesmo diferentes modalidades como Rally Náutico, Rally de Bicicleta, Rally a pé e outras disputas de regularidade que possam surgir.

O equipamento homologado para o sistema se mostrou confiável quanto à precisão dos dados obtidos e a recepção do sinal é constante. Mesmo em áreas com obstáculos, com mata fechada ou na cidade o sinal foi recebido com precisão suficiente.

Os testes realizados com o sistema em situações reais de competição comprovaram a teoria e foram satisfatórios quanto aos resultados. Quando comparado aos sistemas semelhantes já existentes no mercado, o SCG foi validado já que os resultados obtidos com o sistema já existente e com o SCG foram muito próximos.

Cabe salientar que o uso do GPS requer cuidados da organização da prova na fase de levantamento do percurso e na colocação dos PCs. Deve-se levar em consideração o raio do PC já que o atual estágio do sistema não prevê dois PCs no mesmo raio.

O posicionamento dos PCs em relação ao trajeto também deve ser considerado já que não é aconselhada a colocação dos PCs em pontos de mudança de trajeto como cruzamentos ou curvas acentuadas. Considerando o raio do PC, o competidor poderia errar o trajeto (fazendo a mudança de direção para o sentido errado) e mesmo assim ter a sua passagem marcada.

Como sugestão para trabalhos subseqüentes sugere-se o desenvolvimento da comunicação direta entre o equipamento e o sistema, fazendo o tratamento dos dados de maneira automática.

Outra sugestão seria o desenvolvimento da comunicação remota entre o equipamento no veículo do competidor e o sistema. Dessa forma seria possível a apuração dos PCs em tempo real.

REFERÊNCIAS

DAMIANI, Edgard B. JavaScript – Guia de consulta rápida. São Paulo: NOVATEC, 2001

FISCHER, Hebert G. PHP – Guia de consulta rápida. São Paulo: NOVATEC, 2000.

PRATES, Rubens. MySQL – Guia de consulta rápida. São Paulo: NOVATEC, 2000.

ROCHA, José Antônio M.R.. O ABC do GPS. Recife: Bargaço, 2005.

VENTURINI, Luis Antônio Bittar (organizador). Praticando a Geografia – Técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

DANA, Peter 1994, Map Projection Overview. www.colorado.edu acessado em 16/05.

Ted Racing – www.teddracing.com.br acessado em 02/02/2009

GLONASS – www.glonass-ianc.rsa.ru acessado em 12/05/2009

Comissão Europeia de Transporte -
http://ec.europa.eu/transport/galileo/index_en.htm acessado em 12/05/2009

<http://360graus.Terra.com.br/offroad/default.asp?did=13922&action=reportagem>
acessado em 02/02/2009

<http://360graus.Terra.com.br/rallymercosul/rally.asp>
acessado em 02/02/2009

<http://www.cronospeed.com.br/modules/news/article.php?storyid=3869>
acessado em 02/02/2009

<http://www.wikipedia.org>
acessado em 02/02/2009

<http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>
acessado em 02/02/2009

<http://www.dunas.com.br>
acessado em 12/05/2009

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/How_Do_Global_Positioning_Systems.html
acessado em 12/05/2009

acessado em 12/05/2009

<http://www.esa.int/esaNA/index.html>

acessado em 12/05/2009

http://en.wikipedia.org/wiki/Galileo_positioning_system

acessado em 12/05/2009

www.nmea.org

acessado em 16/05/2009

http://www.unb.br/ig/glossario/verbete/coordenadas_utm.htm

acessado em 16/05/2009

<http://www.tecgraf.puc-rio.br/tdk/tdk-tutorials/tdk-tutorial-basic/ref/ProjecaoCartografica.pdf>

acessado em 16/05/2009

<http://kartoweb.itc.nl/geometrics/Reference%20surfaces/body.htm>

acessado em 16/05/2009

<http://www.ibge.gov.br>

acessado em 16/05/2009

APÊNDICE A: Código Nacional de Trânsito – Artigo 61

O artigo 61 do código Nacional de Trânsito diz respeito às velocidades máximas permitidas nas vias públicas.

Art. 61. A velocidade máxima permitida para a via será indicada por meio de sinalização, obedecidas suas características técnicas e as condições de trânsito.

§ 1º Onde não existir sinalização regulamentadora, a velocidade máxima será de:

I - nas vias urbanas:

- a) oitenta quilômetros por hora, nas vias de trânsito rápido;
- b) sessenta quilômetros por hora, nas vias arteriais;
- c) quarenta quilômetros por hora, nas vias coletoras;
- d) trinta quilômetros por hora, nas vias locais;

II - nas vias rurais:

a) nas rodovias:

- 1) cento e dez quilômetros por hora para automóveis e camionetas;
- 2) noventa quilômetros por hora, para ônibus e microônibus;
- 3) oitenta quilômetros por hora, para os demais veículos;

b) nas estradas, sessenta quilômetros por hora.

§ 2º O órgão ou entidade de trânsito ou rodoviário com circunscrição sobre a via poderá regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores ou inferiores àquelas estabelecidas no parágrafo anterior.

APÊNDICE B: Códigos do programaA SEGUIR ESTÁ O CÓDIGO DO PROGRAMA DESENVOLVIDO NESTE PROJETO

Arquivo conectar.php

```
<?php

$conexao = mysql_connect("localhost", "root", "rafaelmpl")
    or die ("Configuração de Banco de Dados Errada!");

$db = mysql_select_db("apuracao")
    or die ("Banco de Dados Inexistente!");

?>
```

Arquivo camp_form.php

```
<?php
include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$camp_id = $_POST["camp_id"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($camp_id != "")
        {
            $sql = "SELECT camp_nome, camp_tmp_adianto, camp_tmp_atraso,
camp_pt_adianto, camp_pt_atraso, camp_categoria, camp_num_descarte,
camp_pt_descarte from tb_campeonato where camp_id = '" . $camp_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
                or die (mysql_error());

            $linha = mysql_fetch_array($result);
            $camp_nome = $linha["camp_nome"];
            $camp_tmp_adianto = $linha["camp_tmp_adianto"];
            $camp_tmp_atraso = $linha["camp_tmp_atraso"];
            $camp_pt_adianto = $linha["camp_pt_adianto"];
            $camp_pt_atraso = $linha["camp_pt_atraso"];
            $camp_categoria = $linha["camp_categoria"];
            $camp_num_descarte = $linha["camp_num_descarte"];
            $camp_pt_descarte = $linha["camp_pt_descarte"];
        }
        break;
    default:
        $operacao = "Incluir";
        $camp_id = "";
        $camp_nome = "";
        $camp_tmp_adianto = "";
        $camp_tmp_atraso = "";
        $camp_pt_adianto = "";
        $camp_pt_atraso = "";
        $camp_categoria = "";
        $camp_num_descarte = "";
        $camp_pt_descarte = "";
}

?>
```

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Novo Competidor</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="camp_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="camp_commit.php";
    }
    document.cadastro.camp_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}
</script>

</head>

<body>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="9" id="titulo"><strong>Cadastro de
Campeonato</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="nome"><strong>Nome</strong></td>
        <td id="tmp_adianto"><strong>Tempo de
Adianto</strong></td>
        <td id="pt_adianto"><strong>Ponto de Adianto</strong></td>
        <td id="tmp_atraso"><strong>Tempo de
Atraso</strong></td>
        <td id="pt_atraso"><strong>Ponto de
Atraso</strong></td>
        <td id="categoria"><strong>Categoria</strong></td>
        <td id="num_descarte"><strong>Numero de
Descartes</strong></td>
        <td id="pt_descarte"><strong>Ponto Max
Descartado</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>
<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Campeonato</h1>";
echo "<hr><br>";

```

```

echo "<form name='cadastro' action='camp_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='camp_id' type='hidden' value='" . $camp_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_nome' type='text' size='15'
value='" . $camp_nome . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_tmp_adianto' type='text'
size=2 value='" . $camp_tmp_adianto . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_adianto' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_adianto . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_tmp_atraso' type='text'
size=2 value='" . $camp_tmp_atraso . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_atraso' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_atraso . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_categoria' type='text'
size=15 value='" . $camp_categoria . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_num_descarte' type='text'
size=1 value='" . $camp_num_descarte . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_descarte' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_descarte . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="10">
            <strong>Campeonatos</strong>
        </td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="nome"><strong>Nome</strong></td>
        <td id="tmp_adianto"><strong>Tempo de Adiamento</strong></td>
        <td id="pt_adianto"><strong>Ponto de Adiamento</strong></td>
        <td id="tmp_atraso"><strong>Tempo de Atraso</strong></td>
        <td id="pt_atraso"><strong>Ponto de Atraso</strong></td>
        <td id="categoria"><strong>Categoria</strong></td>
        <td id="num_descarte"><strong>Numero</strong></td>
        <td id="pt_descarte"><strong>Ponto</strong></td>
        <td id="editar"><strong>&nbsp;</strong></td>
        <td id="excluir"><strong>&nbsp;</strong></td>
    </tr>
</table>

<?php

$sql = "SELECT camp_id, camp_nome, camp_tmp_adianto, camp_tmp_atraso,
camp_pt_adianto, camp_pt_atraso, camp_categoria, camp_num_descarte,
camp_pt_descarte from tb_campeonato";

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

```

```

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $camp_id = $linha["camp_id"];
    $camp_nome = $linha["camp_nome"];
    $camp_tmp_adianto = $linha["camp_tmp_adianto"];
    $camp_tmp_atraso = $linha["camp_tmp_atraso"];
    $camp_pt_adianto = $linha["camp_pt_adianto"];
    $camp_pt_atraso = $linha["camp_pt_atraso"];
    $camp_categoria = $linha["camp_categoria"];
    $camp_num_descarte = $linha["camp_num_descarte"];
    $camp_pt_descarte = $linha["camp_pt_descarte"];
    echo "<tr id='$camp_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_tmp_adianto</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_adianto</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_tmp_atraso</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_atraso</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_categoria</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_num_descarte</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_descarte</td>";
    echo "        <td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$camp_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "        <td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$camp_id','Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
}

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>
</br>
<a href="prova_form.php">Cadastra Prova</a>
</body>
</html>

```

Arquivo camp_commit.php

```

<?php
include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$camp_id = $_POST["camp_id"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($camp_id != "")
        {
            $sql = "SELECT camp_nome, camp_tmp_adianto, camp_tmp_atraso,
camp_pt_adianto, camp_pt_atraso, camp_categoria, camp_num_descarte,
camp_pt_descarte from tb_campeonato where camp_id = '" . $camp_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
                or die (mysql_error());

```



```

        $linha = mysql_fetch_array($result);
        $camp_nome = $linha["camp_nome"];
        $camp_tmp_adianto = $linha["camp_tmp_adianto"];
        $camp_tmp_atraso = $linha["camp_tmp_atraso"];
        $camp_pt_adianto = $linha["camp_pt_adianto"];
        $camp_pt_atraso = $linha["camp_pt_atraso"];
        $camp_categoria = $linha["camp_categoria"];
        $camp_num_descarte = $linha["camp_num_descarte"];
        $camp_pt_descarte = $linha["camp_pt_descarte"];
    }
    break;
default:
    $operacao = "Incluir";
    $camp_id = "";
    $camp_nome = "";
    $camp_tmp_adianto = "";
    $camp_tmp_atraso = "";
    $camp_pt_adianto = "";
    $camp_pt_atraso = "";
    $camp_categoria = "";
    $camp_num_descarte = "";
    $camp_pt_descarte = "";
}
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Novo Competidor</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="camp_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="camp_commit.php";
    }
    document.cadastro.camp_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}
</script>

</head>

<body>

```

```

<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="9" id="titulo"><strong>Cadastro de
Campeonato</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="nome"><strong>Nome</strong></td>
        <td id="tmp_adianto"><strong>Tempo de
Adianto</strong></td>
        <td id="pt_adianto"><strong>Ponto de Adianto</strong></td>
        <td id="tmp_atraso"><strong>Tempo de
Atraso</strong></td>
        <td id="pt_atraso"><strong>Ponto de
Atraso</strong></td>
        <td id="categoria"><strong>Categoria</strong></td>
        <td id="num_descarte"><strong>Numero de
Descartes</strong></td>
        <td id="pt_descarte"><strong>Ponto Max
Descartado</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>

<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Campeonato</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' action='camp_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='camp_id' type='hidden' value='" . $camp_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_nome' type='text' size='15'
value='" . $camp_nome . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_tmp_adianto' type='text'
size=2 value='" . $camp_tmp_adianto . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_adianto' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_adianto . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_tmp_atraso' type='text'
size=2 value='" . $camp_tmp_atraso . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_atraso' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_atraso . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_categoria' type='text'
size=15 value='" . $camp_categoria . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_num_descarte' type='text'
size=1 value='" . $camp_num_descarte . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='camp_pt_descarte' type='text'
size=2 value='" . $camp_pt_descarte . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="10"
id="titulo"><strong>Campeonatos</strong></td>

```

```

        </tr>
        <tr id="cabecalho">
        <td id="nome"><strong>Nome</strong></td>
        <td id="tmp_adianto"><strong>Tempo de Adiamento</strong></td>
        <td id="pt_adianto"><strong>Ponto de Adiamento</strong></td>
        <td id="tmp_atraso"><strong>Tempo de Atraso</strong></td>
        <td id="pt_atraso"><strong>Ponto de Atraso</strong></td>
        <td id="categoria"><strong>Categoria</strong></td>
        <td id="num_descarte"><strong>Numero de
Descartes</strong></td>
        <td id="pt_descarte"><strong>Ponto Max
Descartado</strong></td>
        <td id="editar"><strong>&nbsp;</strong></td>
        <td id="excluir"><strong>&nbsp;</strong></td>
        </tr>
<?php

$sql = "SELECT camp_id, camp_nome, camp_tmp_adianto, camp_tmp_atraso,
camp_pt_adianto, camp_pt_atraso, camp_categoria, camp_num_descarte,
camp_pt_descarte from tb_campeonato";

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $camp_id = $linha["camp_id"];
    $camp_nome = $linha["camp_nome"];
    $camp_tmp_adianto = $linha["camp_tmp_adianto"];
    $camp_tmp_atraso = $linha["camp_tmp_atraso"];
    $camp_pt_adianto = $linha["camp_pt_adianto"];
    $camp_pt_atraso = $linha["camp_pt_atraso"];
    $camp_categoria = $linha["camp_categoria"];
    $camp_num_descarte = $linha["camp_num_descarte"];
    $camp_pt_descarte = $linha["camp_pt_descarte"];
    echo "<tr id='$camp_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_tmp_adianto</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_adianto</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_tmp_atraso</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_atraso</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_categoria</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_num_descarte</td>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_pt_descarte</td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$camp_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\\\"EfetuaOperacao('$camp_id','Excluir');\\\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
}

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>

```

```

</br>
<a href="prova_form.php">Cadastra Prova</a>
</body>
</html>

```

Arquivo ficha_commit.php

```

<?php
include("conectar.php");
include("funcoes.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$prova_id = $_POST["prova_id"];
$ficha_id = $_POST["ficha_id"];
$ficha_trecho = $_POST["ficha_trecho"];
$ficha_tipo = $_POST["ficha_tipo"];
$ficha_inicio = $_POST["ficha_inicio"];
$ficha_fim = $_POST["ficha_fim"];
$ficha_tmpvel = $_POST["ficha_tmpvel"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        $sql = "UPDATE tb_ficha_tecnica set prova_id = '" . $prova_id .
        "', ficha_trecho = '" . $ficha_trecho . "', ficha_tipo = '" . $ficha_tipo .
        "', ficha_inicio= '" . $ficha_inicio . "', ficha_fim = '" . $ficha_fim .
        "',ficha_tmpvel = '" . $ficha_tmpvel . "' where ficha_id = '" .
        $ficha_id . "'";
        break;
    case "Incluir":
        $sql = "INSERT into tb_ficha_tecnica set prova_id = '" .
        $prova_id . "', ficha_trecho = '" . $ficha_trecho . "', ficha_tipo = '" .
        $ficha_tipo . "', ficha_inicio= '" . $ficha_inicio . "', ficha_fim = '" .
        $ficha_fim . "',ficha_tmpvel = '" . $ficha_tmpvel . "'";
        break;
    case "Excluir":
        $sql = "DELETE from tb_ficha_tecnica where ficha_id = '" .
        $ficha_id . "'";
        break;
}

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

CalculaTempoIdealPC($prova_id);

include("desconectar.php");
?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="0;url=ficha_form.php" />
<title>Cadastro de Trechos</title>
</head>
<body></body>
</html>

}

```

Arquivo ficha_form.php

```

<?php

include("conectar.php");
include("formulas.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$ficha_id = $_POST["ficha_id"];
if (isset($_POST["prova_id"]))
{
    $prova_id = $_POST["prova_id"];
}
elseif (isset($_GET["id"]))
{
    $prova_id = $_GET["id"];
}

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($ficha_id != "")
        {
            $sql = "SELECT prova_id, ficha_tipo, ficha_tmpvel,
ficha_trecho, ficha_inicio, ficha_fim from tb_ficha_tecnica where
ficha_id = '" . $ficha_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
                or die (mysql_error());

            $linha = mysql_fetch_array($result);
            $prova_id = $linha["prova_id"];
            $ficha_tipo = $linha["ficha_tipo"];
            $ficha_tmpvel = $linha["ficha_tmpvel"];
            $ficha_trecho = $linha["ficha_trecho"];
            $ficha_inicio = $linha["ficha_inicio"];
            $ficha_fim = $linha["ficha_fim"];
        }
        break;
    default:
        $operacao = "Incluir";
        $ficha_id = "";
        $prova_id = "";
        $ficha_tipo = "";
        $ficha_tmpvel = "";
        $ficha_trecho = "";
        $ficha_inicio = "";
        $ficha_fim = "";
}
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Trecho</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)

```

```

{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="ficha_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="ficha_commit.php";
    }
    document.cadastro.ficha_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}

</script>

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<form name='cadastro' action='ficha_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>
<select name='prova_id' onChange='SelecionaProva()'>

<?
$sql = "SELECT C.camp_id, C.camp_nome, P.prova_id as prova_id,
P.prova_nome as prova_nome from tb_prova as P left join tb_campeonato as
C on P.camp_id=C.camp_id order by camp_nome asc, prova_nome asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["camp_nome"] . " - " . $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}
?>
</select>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="8" id="titulo"><strong>Cadastra
Trecho</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>

```

```

        <td id="ficha_trecho"><strong>Trecho</strong></td>
        <td id="ficha_tipo"><strong>Tipo</strong></td>
        <td id="ficha_tmpvel"><strong>Tempo/Velocidade</strong></td>
        <td id="ficha_inicio"><strong>Inicio (m)</strong></td>
        <td id="ficha_fim"><strong>Fim (m)</strong></td>

        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>
<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Largada</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' action='ficha_commit.php' method='post'
enttype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='ficha_id' type='hidden' value='" . $ficha_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='prova_id'>";

$sql = "SELECT prova_id, prova_nome from tb_prova order by prova_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_trecho' type='text'
size='20' value='" . $ficha_trecho . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><select name='ficha_tipo'>";
echo "    <option value='V'>Média/Velocidade </option>";
echo "    <option value='D'>Deslocamento</option>";
echo "    <option value='N'>Neutro</option>";
echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_tmpvel' type='text'
size='5' value='" . $ficha_tmpvel . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_inicio' type='text'
size='30' value='" . $ficha_inicio . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_fim' type='text' size='30'
value='" . $ficha_fim . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

```

```

<div>
<br>
<br />

<?php
$sql = "SELECT C.camp_id as camp_id, C.camp_nome as camp_nome, P.prova_id
as prova_id, P.prova_nome as prova_nome from tb_prova as P left join
tb_campeonato as C on P.camp_id=C.camp_id order by camp_nome asc,
prova_nome asc";

$result_prova = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total_prova = mysql_num_rows($result_prova);

for($j=0; $j<$total_prova; $j++)
{
    $linha_prova = mysql_fetch_array($result_prova);
    $camp_id = $linha_prova["camp_id"];
    $camp_nome = $linha_prova["camp_nome"];
    $prova_id = $linha_prova["prova_id"];
    $prova_nome = $linha_prova["prova_nome"];
?>

<H2><?=$camp_nome?> - <?=$prova_nome?></H2>
<table id='minhaTabela' cellpadding='1' cellspacing='1'>
    <tr>
        <td colspan='10' id='titulo'><strong>Ficha
Técnica</strong></td>
    </tr>
    <tr id='cabecalho'>
        <td id='prova_id'><strong>Prova</strong></td>
        <td id='ficha_trecho'><strong>Trecho</strong></td>
        <td id='ficha_tipo'><strong>Tipo</strong></td>
        <td id='ficha_tmpvel'><strong>Tempo/Velocidade</strong></td>
        <td id='ficha_inicio'><strong>Inicio (m)</strong></td>
        <td id='ficha_fim'><strong>Fim (m)</strong></td>
        <td id='ficha_tmptrecho'><strong>Tempo do Trecho
(Min)</strong></td>
        <td id='ficha_tmpacum'><strong>Tempo Acumulado
(Min)</strong></td>
        <td id='cadastro'>&nbsp;</td>
        <td id='cadastro'>&nbsp;</td>
    </tr>

<?php

    $sql = "SELECT F.ficha_id as ficha_id, F.ficha_trecho as
ficha_trecho, F.ficha_tipo as ficha_tipo, F.ficha_inicio as ficha_inicio,
F.ficha_tmpvel as ficha_tmpvel, F.ficha_fim as ficha_fim from
tb_ficha_tecnica as F left join tb_prova as P on F.prova_id = P.prova_id
where P.prova_id=" . $prova_id . " order by prova_nome asc, ficha_trecho
asc";

    $result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
    $total = mysql_num_rows($result);

    $ficha_tmpacum = 0;
    for($i=0; $i<$total; $i++)
    {
        $linha = mysql_fetch_array($result);
        $ficha_id = $linha["ficha_id"];

```



```

    $ficha_trecho = $linha["ficha_trecho"];
    $ficha_tmpvel = $linha["ficha_tmpvel"];
    $ficha_tipo = $linha["ficha_tipo"];
    $ficha_inicio = $linha["ficha_inicio"];
    $ficha_fim = $linha["ficha_fim"];

    if ($ficha_tipo == 'V' )
    {
        $ficha_tmptrecho=(((($ficha_fim-
$ficha_inicio)/1000)*60)/$ficha_tmpvel);
    }
    else
    {
        $ficha_tmptrecho=$ficha_tmpvel;
    }

    $ficha_tmpacum += $ficha_tmptrecho;

    echo "<tr id='$ficha_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$prova_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_trecho</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tipo</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tmpvel</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_inicio</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_fim</td>";
    echo "<td class='linhas' align='center'>" .
Minuto2GMT($ficha_tmptrecho) . "</td>";
    echo "<td class='linhas' align='center'>" .
Minuto2GMT($ficha_tmpacum) . "</td>";

    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$ficha_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$ficha_id','Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
    echo "</tr>";
}

echo "</table>";
}

?>

</div>
</br>
<a href="larg_form.php">Voltar para Largada</a></br>
<a href="pc_form.php">Cadastrar PC</a></br>
</body>
</html>

```

```

function Minuto2GMT ($tempoEmMinutoDecimal)
{
    if ($tempoEmMinutoDecimal == "")
    {
        return "-";
    }
    $tempoEmSegundo=$tempoEmMinutoDecimal*60;
    $tempoSeparado=explode(".", $tempoEmSegundo);
    $saidaFracaoDeSegundo=substr(($tempoSeparado[1]."000"),0,3);
    $totalSegundos=$tempoSeparado[0];
    $saidaSegundo="00" . ($totalSegundos%60);
    $saidaSegundo=substr($saidaSegundo, (strlen($saidaSegundo)-2),2);
    $totalMinutos=floor($totalSegundos/60);
    $saidaMinuto="00" . ($totalMinutos%60);
    $saidaMinuto=substr($saidaMinuto, (strlen($saidaMinuto)-2),2);
    $saidaHora="00" . floor($totalMinutos/60);
    $saidaHora=substr($saidaHora, (strlen($saidaHora)-2),2);
    return "$saidaHora:$saidaMinuto:$saidaSegundo.$saidaFracaoDeSegundo";
}

function GMT2Minuto ($tempoEmGMT)
{
    $tempoSeparado=explode(":", $tempoEmGMT);

    $saidaMinutoDecimal=(( $tempoSeparado[0]*60)+$tempoSeparado[1]+($tempoSeparado[2]/60));
    return $saidaMinutoDecimal;
}

?>

    background:url(images/loader.gif) no-repeat center #006699;
}

```

Arquivo funcoes.php

```

<?
function CalculaTempoIdealPC($prova)
{
    $sql="SELECT PC.pc_id as id, PC.pc_distancia as distancia,
        FC.ficha_trecho as trecho, FC.ficha_inicio as inicio,
        FC.ficha_tmpvel as tmpvel, FC.ficha_id as ficha_id
        FROM tb_pc AS PC
        LEFT JOIN tb_ficha_tecnica AS FC
        ON PC.ficha_id=FC.ficha_id
        WHERE FC.prova_id=".$prova."
        ORDER BY FC.ficha_trecho ASC, PC.pc_distancia ASC";
    $result_pc = mysql_query($sql)
        or die (mysql_error());

    while ($linha_pc=mysql_fetch_array($result_pc))
    {
        $pc_id = $linha_pc["id"];
        $ficha_id = $linha_pc["ficha_id"];
        $pc_inicio = $linha_pc["inicio"];
        $pc_trecho = $linha_pc["trecho"];
        $pc_tmpvel = $linha_pc["tmpvel"];
        $pc_distancia = $linha_pc["distancia"];

        // CALCULA ACUMULADO ATÉ O TRECHO ANTERIOR
        $sql = "SELECT ficha_trecho as ficha_trecho, ficha_tipo as

```

```

ficha_tipo, ficha_inicio as ficha_inicio, ficha_tmpvel as ficha_tmpvel,
ficha_fim as ficha_fim from tb_ficha_tecnica where (prova_id=" . $prova .
" and ficha_trecho<" . $pc_trecho . ") order by ficha_trecho asc";
$result_trecho = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

$pc_tmpideal = 0;
while($linha_trecho=mysql_fetch_array($result_trecho))
{
    $ficha_tipo = $linha_trecho["ficha_tipo"];
    $ficha_inicio = $linha_trecho["ficha_inicio"];
    $ficha_tmpvel = $linha_trecho["ficha_tmpvel"];
    $ficha_fim = $linha_trecho["ficha_fim"];

    if ($ficha_tipo == 'V' )
    {
        $ficha_tmptrecho=((($ficha_fim-
$ficha_inicio)/1000)*60)/$ficha_tmpvel);
    }
    else
    {
        $ficha_tmptrecho=$ficha_tmpvel;
    }

    $pc_tmpideal += $ficha_tmptrecho;
}

// ATRIBUI AO TEMPO ACUMULADO O TEMPO DO PC DENTRO DO TRECHO
$tmp_ideal = $pc_tmpideal + (((($pc_distancia-
$pc_inicio)/1000)*60)/$pc_tmpvel);

$sql="update tb_pc set pc_tempo_ideal=" . $tmp_ideal . " where
pc_id=" . $pc_id;
$result_insert = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
}

function CalculaDescarte($largada,$prova)
{
    $sql="SELECT CP.camp_num_descarte as numero, CP.camp_pt_descarte as
descarte
        FROM tb_prova AS PV
        LEFT JOIN tb_campeonato AS CP
        ON PV.camp_id=CP.camp_id
        WHERE PV.prova_id=" . $prova;
    $result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
    $linha=mysql_fetch_array($result);
    $descarte = $linha["descarte"];
    $numero = $linha["numero"];

    $sql="SELECT PS.pc_id AS pc_id
        FROM tb_passagem AS PS
        WHERE PS.larg_id=" . $largada . "
        AND PS.pass_diferenca > 0
        AND PS.pass_ponto < " . $descarte . "
        ORDER BY PS.pass_ponto DESC
        LIMIT " . $numero;
    $result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

    while($linha=mysql_fetch_array($result))
    {
        $pc = $linha["pc_id"];

```

```

        $sql="update tb_passagem set pass_descarte=1 where larg_id=" .
        $largada . " and pc_id=" . $pc;
        mysql_query($sql) or die (mysql_error());
    }
}

```

Arquivo larg_commit.php

```

<?php

$operacao = $_POST["operacao"];
$prova_id = $_POST["prova_id"];
$larg_id = $_POST["larg_id"];
$larg_hora = $_POST["larg_hora"];
$larg_numero = $_POST["larg_numero"];
$larg_piloto = $_POST["larg_piloto"];
$larg_navegador = $_POST["larg_navegador"];

include("conectar.php");
switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        $sql = "UPDATE tb_largada set prova_id = '" . $prova_id . "',
        larg_hora = '" . $larg_hora . "', larg_numero = '" . $larg_numero . "',
        larg_piloto= '" . $larg_piloto . "', larg_navegador = '" .
        $larg_navegador . "' where larg_id = '" . $larg_id . "'";
        break;
    case "Incluir":
        $sql = "INSERT into tb_largada set prova_id = '" . $prova_id .
        "', larg_hora = '" . $larg_hora . "', larg_numero = '" . $larg_numero .
        "', larg_piloto= '" . $larg_piloto . "', larg_navegador = '" .
        $larg_navegador . "'";
        break;
    case "Excluir":
        $sql = "DELETE from tb_largada where larg_id = '" . $larg_id .
        "'";
        break;
}

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="0;url=larg_form.php" />
<title>Cadastro de Provas</title>
</head>
<body></body>
</html>

```

Arquivo larg_form.php

```

<?php

include("conectar.php");

```

```

$operacao = $_POST["operacao"];
$larg_id = $_POST["larg_id"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($larg_id != "")
        {
            $sql = "SELECT prova_id, larg_numero, larg_piloto,
larg_navegador, larg_ponto, larg_hora, larg_pontuacao from tb_largada
where larg_id = '" . $larg_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
                or die (mysql_error());

            $linha = mysql_fetch_array($result);
            $prova_id = $linha["prova_id"];
            $larg_numero = $linha["larg_numero"];
            $larg_piloto = $linha["larg_piloto"];
            $larg_navegador = $linha["larg_navegador"];
            $larg_ponto = $linha["larg_ponto"];
            $larg_hora = $linha["larg_hora"];
            $larg_pontuacao = $linha["larg_pontuacao"];
        }
        break;
    default:
        $operacao = "Incluir";
        $larg_id = "";
        $prova_id = "";
        $larg_numero = "";
        $larg_piloto = "";
        $larg_navegador = "";
        $larg_ponto = "";
        $larg_hora = "";
        $larg_pontuacao = "";
}
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Novo Competidor</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="larg_form.php";
    }
}

```

```

    }
    else
    {
        document.cadastro.action="larg_commit.php";
    }
    document.cadastro.larg_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}
</script>

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="8" id="titulo"><strong>Cadastro de
Competidor</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>
        <td id="larg_hora"><strong>Hora</strong></td>
        <td id="larg_numero"><strong>Número</strong></td>
        <td id="larg_piloto"><strong>Piloto</strong></td>
        <td id="larg_navegador"><strong>Navegador</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>

<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Largada</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' action='larg_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='larg_id' type='hidden' value='" . $larg_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='prova_id'>";

$sql = "SELECT prova_id, prova_nome from tb_prova order by prova_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='larg_hora' type='text' size='20'

```

```

value="" . $larg_hora . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='larg_numero' type='text' size='5'
value='' . $larg_numero . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='larg_piloto' type='text'
size='30' value='' . $larg_piloto . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='larg_navegador' type='text'
size='30' value='' . $larg_navegador . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='' . $operacao .
''></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="9" id="titulo"><strong>Ordem de
Largada</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>
        <td id="larg_hora"><strong>Hora</strong></td>
        <td id="larg_numero"><strong>Numero</strong></td>
        <td id="larg_piloto"><strong>Piloto</strong></td>
        <td id="larg_navegador"><strong>Navegador</strong></td>
        <td id="larg_ponto"><strong>Pontos Perdidos</strong></td>
        <td id="larg_pontuacao"><strong>Pontos do
Campeonato</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>
<?php
$sql = "SELECT L.larg_id as larg_id, L.larg_hora as larg_hora,
L.larg_numero as larg_numero, L.larg_piloto as larg_piloto,
L.larg_navegador as larg_navegador, L.larg_ponto as larg_ponto,
L.larg_pontuacao as larg_pontuacao,P.prova_nome as prova_nome from
tb_largada as L left join tb_prova as P on L.prova_id = P.prova_id order
by prova_nome asc, larg_hora asc";

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $prova_id = $linha["prova_id"];
    $prova_nome = $linha["prova_nome"];
    $larg_id = $linha["larg_id"];
    $larg_hora = $linha["larg_hora"];
    $larg_numero = $linha["larg_numero"];
    $larg_piloto = $linha["larg_piloto"];
    $larg_navegador = $linha["larg_navegador"];
    $larg_ponto = $linha["larg_ponto"];
    $larg_pontuacao = $linha["larg_pontuacao"];

    echo "<tr id='$larg_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$prova_nome</td>";

```

```

        echo "<td class='linhas'>$larg_hora</td>";
        echo "<td class='linhas'>$larg_numero</td>";
        echo "<td class='linhas'>$larg_piloto</td>";
        echo "<td class='linhas'>$larg_navegador</td>";
        echo "<td class='linhas'>$larg_ponto</td>";
        echo "<td class='linhas'>$larg_pontuacao</td>";
        echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$larg_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
        echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$larg_id','Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
    }

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>
</br>
<a href="prova_form.php">Voltar para Cadastro de Prova</a></br>
<a href="ficha_form.php">Cadastrar Ficha Técnica</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo passagem_form.php

```

<?php

include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$larg_id = $_POST["larg_id"];

?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Processamento de arquivos</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao()
{
    if (!confirm('Ver ficha de passagem de cada competidor'))
    {
        return false
    }
    return true
}
</script>

```



```

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="10" id="titulo"><strong>Selecione a prova
para visualizar resultado</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>
        <td id="prova_id"><strong>Competidor</strong></td>
        <td id="prova_id"><strong> &nbsp; </strong></td>
        <td id="prova_id"><strong>&nbsp; </strong></td>
    </tr>
<?php
echo "<h1>Resultados</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' onSubmit='return EfetuaOperacao()' '
action='passagem_rel.php' method='post' enctype='multipart/form-data'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='prova_id'>";

$sql = "SELECT prova_id, prova_nome from tb_prova order by prova_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='Resultado
Individual'></td>";
echo" <td class=\"linhas\"><input type='submit' value='Resultado
Geral'></td>";

echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

</br>
<!--
<a href="prova_form.php">Voltar para Cadastro de Prova</a></br>
<a href="ficha_form.php">Cadastrar Ficha Técnica</a></br>

```

```
-->
</body>
</html>
```

Arquivo passagem_individual.php

```
<?php

include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$ficha_id = $_POST["ficha_id"];
if (isset($_POST["prova_id"]))
{
    $prova_id = $_POST["prova_id"];
}
elseif (isset($_GET["id"]))
{
    $prova_id = $_GET["id"];
}

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($ficha_id != "")
        {
            $sql = "SELECT prova_id, ficha_tipo, ficha_tmpvel,
ficha_trecho, ficha_inicio, ficha_fim from tb_ficha_tecnica where
ficha_id = '" . $ficha_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
                or die (mysql_error());

            $linha = mysql_fetch_array($result);
            $prova_id = $linha["prova_id"];
            $ficha_tipo = $linha["ficha_tipo"];
            $ficha_tmpvel = $linha["ficha_tmpvel"];
            $ficha_trecho = $linha["ficha_trecho"];
            $ficha_inicio = $linha["ficha_inicio"];
            $ficha_fim = $linha["ficha_fim"];
        }
        break;
    default:
        $operacao = "Incluir";
        $ficha_id = "";
        $prova_id = "";
        $ficha_tipo = "";
        $ficha_tmpvel = "";
        $ficha_trecho = "";
        $ficha_inicio = "";
        $ficha_fim = "";
}
?>
```

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Trecho</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="ficha_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="ficha_commit.php";
    }
    document.cadastro.ficha_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}
<form name='cadastro' action='pc_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>
<select name='prova_id' onChange='SelecionaProva()'>

<?
$sql = "SELECT C.camp_id, C.camp_nome, P.prova_id as prova_id,
P.prova_nome as prova_nome from tb_prova as P left join tb_campeonato as
C on P.camp_id=C.camp_id order by camp_nome asc, prova_nome asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["camp_nome"] . " - " . $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}
?>

</script>

</head>

```

```

<body>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="8" id="titulo"><strong>Cadastra
Trecho</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>
        <td id="ficha_trecho"><strong>Trecho</strong></td>
        <td id="ficha_tipo"><strong>Tipo</strong></td>
        <td id="ficha_tmpvel"><strong>Tempo/Velocidade</strong></td>
        <td id="ficha_inicio"><strong>Inicio (m)</strong></td>
        <td id="ficha_fim"><strong>Fim (m)</strong></td>

        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>
<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Largada</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' action='ficha_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='ficha_id' type='hidden' value='" . $ficha_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='prova_id'>";

$sql = "SELECT prova_id, prova_nome from tb_prova order by prova_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_trecho' type='text'
size='20' value='" . $ficha_trecho . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><select name='ficha_tipo'>";
echo "    <option value='V'>Média/Velocidade </option>";
echo "    <option value='D'>Deslocamento</option>";
echo "    <option value='N'>Neutro</option>";
echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_tmpvel' type='text'
size='5' value='" . $ficha_tmpvel . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha_inicio' type='text'
size='30' value='" . $ficha_inicio . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='ficha fim' type='text' size='30'

```

```

value='" . $ficha_fim . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />

<?php
$sql = "SELECT C.camp_id as camp_id, C.camp_nome as camp_nome, P.prova_id
as prova_id, P.prova_nome as prova_nome from tb_prova as P left join
tb_campeonato as C on P.camp_id=C.camp_id order by camp_nome asc,
prova_nome asc";

$result_prova = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total_prova = mysql_num_rows($result_prova);

for($j=0; $j<$total_prova; $j++)
{
    $linha_prova = mysql_fetch_array($result_prova);
    $camp_id = $linha_prova["camp_id"];
    $camp_nome = $linha_prova["camp_nome"];
    $prova_id = $linha_prova["prova_id"];
    $prova_nome = $linha_prova["prova_nome"];
?>

<H2><?=$camp_nome?> - <?=$prova_nome?></H2>
<table id='minhaTabela' cellpadding='1' cellspacing='1'>
    <tr>
        <td colspan='10' id='titulo'><strong>Ficha
Técnica</strong></td>
    </tr>
    <tr id='cabecalho'>
        <td id='prova_id'><strong>Prova</strong></td>
        <td id='ficha_trecho'><strong>Trecho</strong></td>
        <td id='ficha_tipo'><strong>Tipo</strong></td>
        <td id='ficha_tmpvel'><strong>Tempo/Velocidade</strong></td>
        <td id='ficha_inicio'><strong>Inicio (m)</strong></td>
        <td id='ficha_fim'><strong>Fim (m)</strong></td>
        <td id='ficha_tmptrecho'><strong>Tempo do Trecho
(Min)</strong></td>
        <td id='ficha_tmpacum'><strong>Tempo Acumulado
(Min)</strong></td>
        <td id='cadastro'>&nbsp;</td>
        <td id='cadastro'>&nbsp;</td>
    </tr>

<?php

    $sql = "SELECT F.ficha_id as ficha_id, F.ficha_trecho as
ficha_trecho, F.ficha_tipo as ficha_tipo, F.ficha_inicio as ficha_inicio,
F.ficha_tmpvel as ficha_tmpvel, F.ficha_fim as ficha_fim from
tb_ficha_tecnica as F left join tb_prova as P on F.prova_id = P.prova_id
where P.prova_id='" . $prova_id . "' order by prova_nome asc, ficha_trecho
asc";

```

```

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

$ficha_tmpacum = 0;
for($i=0; $i<$total; $i++)
{
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $ficha_id = $linha["ficha_id"];
    $ficha_trecho = $linha["ficha_trecho"];
    $ficha_tmpvel = $linha["ficha_tmpvel"];
    $ficha_tipo = $linha["ficha_tipo"];
    $ficha_inicio = $linha["ficha_inicio"];
    $ficha_fim = $linha["ficha_fim"];

    if ($ficha_tipo == 'V' )
    {
        $ficha_tmptrecho=((($ficha_fim-
$ficha_inicio)/1000)*60)/$ficha_tmpvel;
    }
    else
    {
        $ficha_tmptrecho=$ficha_tmpvel;
    }

    $ficha_tmpacum += $ficha_tmptrecho;

    echo "<tr id='$ficha_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$prova_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_trecho</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tipo</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tmpvel</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_inicio</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_fim</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tmptrecho</td>";
    echo "<td class='linhas'>$ficha_tmpacum</td>";

    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$ficha_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$ficha_id','Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
    echo "</tr>";
}

echo "</table>";
}

?>

</div>
</br>
<a href="larg_form.php">Voltar para Largada</a></br>
<a href="pc_form.php">Cadastrar PC</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo passagem_rel.php

```
<?php

include("conectar.php");
include("formulas.php");

if (isset($_POST["prova_id"]))
{
    $prova_id = $_POST["prova_id"];
}
elseif (isset($_GET["id"]))
{
    $prova_id = $_GET["id"];
}
else
{
    $prova_id=5;
}

?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Relatório de Passagem</title>
</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<div>
<br>
<br />
<?php

$sql="SELECT PC.pc_id AS pc_id, PC.pc_distancia AS distancia,
FC.ficha_trecho AS trecho,
    PC.pc_tempo_ideal AS tmp_ideal, PS.pass_passagem AS tmp_passagem,
    PS.pass_diferenca AS tmp_diferenca, LG.larg_id as larg_id,
LG.larg_numero as numero,
    LG.larg_piloto as piloto, LG.larg_navegador as navegador,
PS.pass_descarte as descarte,
    CASE
    WHEN PS.pass_ponto >= 0 THEN PS.pass_ponto
    ELSE CP.camp_pt_max END AS ponto
FROM tb_pc AS PC
LEFT JOIN tb_ficha_tecnica AS FC
ON PC.ficha_id=FC.ficha_id
LEFT JOIN tb_largada AS LG
ON FC.prova_id=LG.prova_id
LEFT JOIN tb_prova AS PV
ON FC.prova_id = PV.prova_id
LEFT JOIN tb_campeonato AS CP
ON PV.camp_id=CP.camp_id
LEFT JOIN tb_passagem AS PS
ON PC.pc_id=PS.pc_id AND LG.larg_id=PS.larg_id
```

```

WHERE FC.prova_id=" . $prova_id . "
ORDER BY LG.larg_id ASC, FC.ficha_trecho ASC, PC.pc_distancia ASC";

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

$numatual= 0;

for ($i=0;$i<$total;$i++)
{
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $larg_id = $linha["larg_id"];
    $larg_numero = $linha["numero"];
    $larg_piloto = $linha["piloto"];
    $larg_navegador = $linha["navegador"];
    $pc_id = $linha["pc_id"];
    $pc_distancia = $linha["distancia"];
    $pc_tempo_ideal = $linha["tmp_ideal"];
    $pc_trecho = $linha["trecho"];
    $pass_passagem = $linha["tmp_passagem"];
    $pass_diferenca = $linha["tmp_diferenca"];
    $pass_ponto = $linha["ponto"];
    $pass_descarte = $linha["descarte"];
    if ($pass_descarte == 1)
    {
        $pass_ponto = "[ " . $pass_ponto . " ]";
    }
    if ($i==0)
    {
        echo"<table id='minhaTabela' cellpadding='1' cellspacing='1'> ";
        echo"<tr>
        <td colspan='7' id='titulo'><strong>$larg_numero - $larg_piloto
/ $larg_navegador</strong></td>
        </tr>";
        echo"<tr id='cabecalho'>
        <td id='pc_id'><strong>PC</strong></td>
        <td id='pc_trecho'><strong>Trecho</strong></td>
        <td id='pc_distancia'><strong>Distância</strong></td>
        <td id='pass_trecho'><strong>Passagem</strong></td>
        <td id='pass_tipo'><strong>Tempo Ideal</strong></td>
        <td id='pass_tmpvel'><strong>Diferença</strong></td>
        <td id='pass_inicio'><strong>Pontos Perdidos</strong></td>
        </tr>";
        $numatual=$larg_numero;
        $total_pontos = 0;
    }
    elseif ($larg_numero!= $numatual)
    {
        echo "<tr>
        <td colspan='7' id='titulo'><strong>Pontos perdidos:
$total_pontos</strong></td>
        </tr>";
        echo "</table>";
        echo "<BR><BR>";
        echo "<table id='minhaTabela' cellpadding='1' cellspacing='1'> ";
        echo "<tr>
        <td colspan='7' id='titulo'><strong>$larg_numero - $larg_piloto
/ $larg_navegador</strong></td>
        </tr>";
        echo"<tr id='cabecalho'>
        <td id='pc_id'><strong>PC</strong></td>

```



```

        <td id='pc_trecho'><strong>Trecho</strong></td>
        <td id='pc_distancia'><strong>Distância</strong></td>
        <td id='pass_trecho'><strong>Passagem</strong></td>
        <td id='pass_tipo'><strong>Tempo Ideal</strong></td>
        <td id='pass_tmpvel'><strong>Diferença</strong></td>
        <td id='pass_inicio'><strong>Pontos Perdidos</strong></td>
    </tr>";
    $numatual=$larg_numero;
    $total_pontos = 0;
}
    echo "<tr id='$larg_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$pc_id</td>";
        echo "<td class='linhas'>$pc_trecho</td>";
        echo "<td class='linhas'>$pc_distancia</td>";
    echo "<td class='linhas'>" . Minuto2GMT($pass_passagem) . "</td>";
    echo "<td class='linhas'>" . Minuto2GMT($pc_tempo_ideal) . "</td>";
    echo "<td class='linhas'>$pass_diferenca</td>";
    echo "<td class='linhas'>$pass_ponto</td>";

    if ($descarte != 1)
    {
        $total_pontos += $pass_ponto;
    }
    if (($i+1)==$total )
    {
        echo "<tr>
        <td colspan='7' id='titulo'><strong>Pontos perdidos:
$total_pontos</strong></td>
        </tr></table>";
    }
}

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>
</br>
<a href="larg_form.php">Voltar para Largada</a></br>
<a href="pc_form.php">Cadastrar PC</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo pc_commit.php

```

<?php
include("conectar.php");
include("funcoes.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$pc_id = $_POST["pc_id"];
$ficha_id = $_POST["ficha_id"];
$pc_distancia = $_POST["pc_distancia"];
$pc_lat = $_POST["pc_lat"];

```

```

$pc_long = $_POST["pc_long"];
$prova_id = $_POST["prova_id"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        $sql = "UPDATE tb_pc set ficha_id = '" . $ficha_id . "',
pc_distancia = '" . $pc_distancia . "', pc_lat= '" . $pc_lat . "',
pc_long = '" . $pc_long . "' where pc_id = '" . $pc_id . "'";
        break;
    case "Incluir":
        $sql = "INSERT into tb_pc set ficha_id = '" . $ficha_id . "',
pc_distancia = '" . $pc_distancia . "', pc_lat= '" . $pc_lat . "',
pc_long = '" . $pc_long . "'";
        break;
    case "Excluir":
        $sql = "DELETE from tb_pc where pc_id = '" . $pc_id . "'";
        break;
}

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

CalculaTempoIdealPC($prova_id);

include("desconectar.php");
?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="0;url=pc_form.php?id=<?=$prova_id?>"
/>
<title>Cadastro de PCs</title>
</head>
<body></body>
</html>

```

Arquivo pc_form.php

```

<?php

include("conectar.php");
include("formulas.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$pc_id = $_POST["pc_id"];
if (isset($_POST["prova_id"]))
{
    $prova_id = $_POST["prova_id"];
}
elseif (isset($_GET["id"]))
{
    $prova_id = $_GET["id"];
}

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($pc_id != "")
        {

```

```

        $sql = "SELECT ficha_id, pc_distancia, pc_lat, pc_long from
tb_pc where pc_id = " . $pc_id;

        $result = mysql_query($sql)
            or die (mysql_error());

        $linha = mysql_fetch_array($result);
        $ficha_id = $linha["ficha_id"];
        $pc_distancia = $linha["pc_distancia"];
        $pc_lat = $linha["pc_lat"];
        $pc_long = $linha["pc_long"];
    }
    break;
default:
    $operacao = "Incluir";
    $pc_id = "";
    $pc_tempo_ideal = "";
    $ficha_id = "";
    $pc_distancia = "";
    $pc_lat = "";
    $pc_long = "";
}
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra PC</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="pc_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="pc_commit.php";
    }
    document.cadastro.pc_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}

function SeleccionaProva()
{
    document.cadastro.action="pc_form.php";
}

```

```

        document.cadastro.submit();
    }

</script>

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<h1><?=$operacao?> PC</h1>
<hr><br>

<form name='cadastro' action='pc_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>
<select name='prova_id' onChange='SelecionaProva()'>

<?
$sql = "SELECT C.camp_id, C.camp_nome, P.prova_id as prova_id,
P.prova_nome as prova_nome from tb_ficha_tecnica as FT left join tb_prova
as P on FT.prova_id=P.prova_id left join tb_campeonato as C on
P.camp_id=C.camp_id group by C.camp_nome, C.camp_id, P.prova_nome,
P.prova_id order by camp_nome asc, prova_nome asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["camp_nome"] . " - " . $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}
?>

</select>
<BR><BR>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="6" id="titulo"><strong>Cadastra
PC</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="ficha_id"><strong>Trecho</strong></td>
        <td id="pc_distancia"><strong>Distância</strong></td>
        <td id="pc_lat"><strong>Lat</strong></td>
        <td id="pc_long"><strong>Long</strong></td>

        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>

<?php
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='pc_id' type='hidden' value='" . $pc_id . "'>";
echo "<td class='linhas'><select name='ficha_id'>";

```

```

$sql = "SELECT ficha_id, ficha_trecho from tb_ficha_tecnica where
prova_id=" . $prova_id . " order by ficha_trecho asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["ficha_id"];
    $nome = $linha["ficha_trecho"];

    $selected = "";
    if ($id == $ficha_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='pc_distancia' type='text'
size='30' value='" . $pc_distancia . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='pc_lat' type='text' size='30'
value='" . $pc_lat . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='pc_long' type='text' size='30'
value='" . $pc_long . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="8" id="titulo"><strong>PC</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="ficha_trecho"><strong>Trecho</strong></td>
        <td id="pc_distancia"><strong>Distancia</strong></td>
        <td id="pc_tempo_ideal"><strong>Tempo Ideal
(min)</strong></td>
        <td id="pc_lat"><strong>Latitude</strong></td>
        <td id="pc_long"><strong>Longitude</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>
<?php
$sql = "SELECT P.pc_id as pc_id, P.pc_distancia as pc_distancia, P.pc_lat
as pc_lat, P.pc_long as pc_long, F.ficha_trecho as ficha_trecho,
P.pc_tempo_ideal as pc_tempo_ideal from tb_pc as P left join
tb_ficha_tecnica as F on F.ficha_id = P.ficha_id where F.prova_id=" .
$prova_id . " order by ficha_trecho asc, pc_distancia asc";

```

```

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error() . "Teste 1");
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $pc_id = $linha["pc_id"];
    $ficha_id = $linha["ficha_id"];
    $pc_trecho = $linha["ficha_trecho"];
    $pc_distancia = $linha["pc_distancia"];
    $pc_tempo_ideal = $linha["pc_tempo_ideal"];
    $pc_lat = $linha["pc_lat"];
    $pc_long = $linha["pc_long"];

    echo "<tr id='$pc_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$pc_trecho</td>";
    echo "<td class='linhas'>$pc_distancia</td>";
    echo "<td class='linhas'>" . Minuto2GMT($pc_tempo_ideal) . "</td>";
    echo "<td class='linhas'>$pc_lat</td>";
    echo "<td class='linhas'>$pc_long</td>";

    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$pc_id', 'Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$pc_id', 'Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
}

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>
</br>
<a href="ficha_form.php">Voltar para Ficha Técnica</a></br>
<a href="pass_form.php">Cadastrar Passagem</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo processa_commit.php

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<!--
<meta http-equiv="refresh" content="120;url=processa_form.php" />
-->
<title>Processamento de Prova</title>
</head>
<body>
<? include("menu.php"); ?>
<H1>Log de processamento de competidores</H1>
<?
include("conectar.php");

```

```

include("formulas.php");
include("funcoes.php");

if (isset($_POST["prova_id"]))
{
    $prova_id = $_POST["prova_id"];
}
elseif (isset($_GET["id"]))
{
    $prova_id = $_GET["id"];
}
else
{
    $prova_id=5;
}

$caminho="tmp/entrada";

$diretorio=opendir($caminho);

while (($arquivo=readdir($diretorio)) != "")
{
    if ($arquivo != "." && $arquivo != "..")
    {
        $informacaoArquivo=explode(".", $arquivo);
        $largada_numero=$informacaoArquivo[0];
        $sql="select larg_id as id, DATE_FORMAT(larg_hora,'%H:%i:%S') as
hora from tb_largada where prova_id=" . $prova_id . " and larg_numero=" .
$largada_numero;
        $result_largada = mysql_query($sql)
            or die (mysql_error());
        $linha_largada=mysql_fetch_array($result_largada);
        $largada_id=$linha_largada['id'];
        $largada_hora=$linha_largada['hora'];

        if ($largada_id == "")
        {
            echo "<H3>- O carro com numero $largada_numero nao faz parte
dessa prova</H3>";
        }
        else
        {
            echo "<H3>- Processando passagem do carro
$largada_numero</H3>";
            ProcessaArquivo ($caminho, $arquivo, $prova_id, $largada_id,
$largada_numero, $largada_hora);
            CalculaDescarte ($largada_id, $prova_id);
        }
    }
}

function ProcessaArquivo ($caminho, $arquivo, $prova, $largada_id,
$largada_numero, $largada_hora)
{
    // Remove entradas de processamentos anteriores
    $sql="delete from tb_passagem where larg_id=" . $largada_id;
    $result_largada = mysql_query($sql)
        or die (mysql_error());

```

[illegible]


```

$limite_n_lat=$pc_latgrau+0.000179885;
$limite_s_lat=$pc_latgrau-0.000179885;
$limite_e_long=$pc_longgrau+0.000182637;
$limite_w_long=$pc_longgrau-0.000182637;
fseek($arquivo_handle, 0);
$cabecalho=fgets($arquivo_handle);
$anterior_hora="";
$anterior_latgrau="";
$anterior_longgrau="";
$anterior_vel="";
$anterior_quadrante="";

while ($linha_arquivo = fgets($arquivo_handle))
{
    $coluna_arquivo=explode(",", $linha_arquivo);
    $dado_hora=$coluna_arquivo[2];
    $dado_latgrau=$coluna_arquivo[3];
    $dado_lateixo=$coluna_arquivo[4];
    $dado_longgrau=$coluna_arquivo[5];
    $dado_longeixo=$coluna_arquivo[6];
    $dado_vel=$coluna_arquivo[8];
    if ($dado_lateixo == "S")
    {
        $dado_latgrau=$dado_latgrau*-1;
    }
    if ($dado_longeixo == "W")
    {
        $dado_longgrau=$dado_longgrau*-1;
    }

    if (($anterior_latgrau != "") && ($anterior_longgrau != ""))
    {
        // Passa para a execucao da proxima linha ja que o lat e
long sao iguais (GPS parado)
        if (($anterior_latgrau == $dado_latgrau) &&
($anterior_longgrau == $dado_longgrau))
        {
            continue;
        }
        // Atribui sentido da latitude
        if ($anterior_latgrau > $dado_latgrau)
        {
            $sentido_lat="S";
        }
        elseif ($anterior_latgrau < $dado_latgrau)
        {
            $sentido_lat="N";
        }
        else
        {
            $sentido_lat="";
        }
        // Atribui sentido da longitude
        if ($anterior_longgrau > $dado_longgrau)
        {
            $sentido_long="W";
        }
        elseif ($anterior_longgrau < $dado_longgrau)
        {
            $sentido_long="E";
        }
    }
}

```

```

    }
    else
    {
        $sentido_long="";
    }
}

// Verifica se a medicao atual esta no quadrante
if (($dado_latgrau>$limite_s_lat) &&
($dado_latgrau<$limite_n_lat) && ($dado_longgrau>$limite_w_long) &&
($dado_longgrau<$limite_e_long))
{
    $dado_quadrante=1;
}
else
{
    $dado_quadrante=0;
}

/*
if (($pc_id == 16) && ($anterior_hora == "12:19:12"))
{
    echo "Atual quadrante: $dado_quadrante<BR>";
    echo "Anterior quadrante: $anterior_quadrante<BR>";
    echo "Latitude ponto: $dado_latgrau<BR>";
    echo "Longitude ponto: $dado_longgrau<BR>";
    echo "Limite Norte: $limite_n_lat<BR>";
    echo "Limite Sul: $limite_s_lat<BR>";
    echo "Limite Oeste: $limite_w_long<BR>";
    echo "Limite Leste: $limite_e_long<BR>";
}
*/

    if (($dado_quadrante==1) || ($anterior_quadrante==1))
    {
//echo "Entrei no quadrante PC $pc_id<BR>";

        if
        (((($sentido_lat=="S") && ($pc_latgrau<=$anterior_latgrau) && ($pc_latgrau>=$dado_latgrau)) || (($sentido_lat=="N") && ($pc_latgrau>=$anterior_latgrau) && ($pc_latgrau<=$dado_latgrau)) || (($sentido_long=="W") && ($pc_longgrau<=$anterior_longgrau) && ($pc_longgrau>=$dado_longgrau)) || (($sentido_long=="E") && ($pc_longgrau>=$anterior_longgrau) && ($pc_longgrau<=$dado_longgrau)))
        {
/*
            if
            (((($sentido_lat=="S") && ($sentido_long=="W") && ($pc_latgrau<=$anterior_latgrau) && ($pc_longgrau<=$anterior_longgrau)) || (($sentido_lat=="S") && ($sentido_long=="E") && ($pc_latgrau<=$anterior_latgrau) && ($pc_longgrau>=$anterior_longgrau)) || (($sentido_lat=="N") && ($sentido_long=="W") && ($pc_latgrau>=$anterior_latgrau) && ($pc_longgrau<=$anterior_longgrau)) || (($sentido_lat=="N") && ($sentido_long=="E") && ($pc_latgrau>=$anterior_latgrau) && ($pc_longgrau>=$anterior_longgrau)))
            {
*/

                $anterior_latrad=($anterior_latgrau*pi(1))/180;
                $anterior_longrad=($anterior_longgrau * pi(1))/180;
                $pc_latrad=($pc_latgrau*pi(1))/180;
                $pc_longrad=($pc_longgrau*pi(1))/180;
                $raio=6378.137;

                $dlat=$anterior_latrad-$pc_latrad;

```

```

        $dlong=$anterior_longrad-$pc_longrad;

        // Formula de Haversine
        $a=(sin($dlat/2)*sin($dlat/2)) +
cos($pc_latrad)*cos($anterior_latrad)*(sin($dlong/2)*sin($dlong/2));
        $b=2*atan2(sqrt($a), sqrt(1-$a));
        $distancia=$raio*$b;

        // Lei dos Co-senos Vincenty
        // $x=(sin($pc_latrad)*sin($dado_latrad)) +
(cos($pc_latrad)*cos($dado_latrad)*cos($dlong));
        // $dist2=$raio*acos($x);

        $correcao_tempo=($distancia/$anterior_vel)*60*60;
        $passagem_hora=$anterior_hora;

        // Converte tempos para cálculo e armazenamento

        $tmp_passagem = GMT2Minuto($passagem_hora) +
($correcao_tempo/60) - 180 - GMT2Minuto($largada_hora);

        $tmp_diferenca=($tmp_passagem-$tmp_ideal)*60;

        if ($tmp_diferenca >= 0)
        {
$poneto=floor(($tmp_diferenca/$camp_tmp_atraso)*$camp_pt_atraso);
        }
        else
        {
            $poneto=floor(-
1* (($tmp_diferenca/$camp_tmp_adianto)*$camp_pt_adianto));
        }
        if ($poneto > $camp_pt_maximo)
        {
            $poneto = $camp_pt_maximo;
        }

        $sql="insert into tb_passagem
            (larg_id, pc_id, pass_passagem, pass_poneto,
pass_diferenca, pass_tmpideal) values
            ( " . $largada_id . " , " . $pc_id . " , " .
$tmp_passagem . " , " . $poneto . " , " . $tmp_diferenca . " , " .
$tmp_ideal . " )";
        $result_passagem = mysql_query($sql) or die
(mysql_error());
?>

        <tr id="linha">
        <td class='linhas'><?=$anterior_latgrau?></td>
        <td class='linhas'><?=$anterior_longgrau?></td>
        <td class='linhas'><?=$distancia?></td>
        <td class='linhas'><?=$anterior_vel?></td>
        <td class='linhas'><?=$passagem_hora?></td>
        <td class='linhas'><?=$tmp_passagem?></td>
        <td class='linhas'><?=$tmp_diferenca?></td>
        <td class='linhas'><?=$poneto?></td>
        </tr>

<?

        break;

//
    }

```

```

    }
    }
    $anterior_hora=$dado_hora;
    $anterior_latgrau=$dado_latgrau;
    $anterior_longgrau=$dado_longgrau;
    $anterior_vel=$dado_vel;
    $anterior_quadrante=$dado_quadrante;
}
?>
</table>
<BR>
<?

    }
    fclose($arquivo_handle);
}

include("desconectar.php");
?>
</body>
</html>

```

Arquivo processa_form.php

```

<?php

include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$larg_id = $_POST["larg_id"];

?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Processamento de arquivos</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao()
{
    if (!confirm('Você está prestes a processar arquivos contidos no
\ndiretório "tmp/entrada" relacionado-os ao
campeonato\nselecionado.\n\nCertifique-se que os arquivos colocados no
diretório\ntenham como nome o número do carro. Todos os dados
de\nprocessamento desse carro na prova selecionada
serão\nremovidos.\n\nDeseja realmente prosseguir?'))
    {
        return false
    }
    return true
}
</script>

```

```

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="8" id="titulo"><strong>Seleção de prova a
ser processada</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="prova_id"><strong>Prova</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>

<?php
echo "<h1>Processamento de Prova</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' onSubmit='return EfetuaOperacao()' '
action='processa_commit.php' method='post' enctype='multipart/form-
data'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='prova_id'>";

$sql = "SELECT prova_id, prova_nome from tb_prova order by prova_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["prova_id"];
    $nome = $linha["prova_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $prova_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='Processar'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

</br>
<!--
<a href="prova_form.php">Voltar para Cadastro de Prova</a></br>
<a href="ficha_form.php">Cadastrar Ficha Técnica</a></br>
-->
</body>
</html>

```

Arquivo prova_commit.php

```
<?php

$operacao = $_POST["operacao"];
$prova_id = $_POST["prova_id"];
$prova_nome = $_POST["prova_nome"];
$prova_data = $_POST["prova_data"];
$camp_id = $_POST["camp_id"];

include("conectar.php");
switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        $sql = "UPDATE tb_prova set prova_nome = '" . $prova_nome . "',
prova_data = '" . $prova_data . "', camp_id = '" . $camp_id . "' where
prova_id = '" . $prova_id . "'";
        break;
    case "Incluir":
        $sql = "INSERT into tb_prova set prova_nome = '" . $prova_nome .
"', camp_id = '" . $camp_id . "', prova_data = '" . $prova_data . "'";
        break;
    case "Excluir":
        $sql = "DELETE from tb_prova where prova_id = '" . $prova_id .
"'";
        break;
}

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());

?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="refresh" content="0;url=prova_form.php" />
<title>Cadastro de Provas</title>
</head>
<body></body>
</html>
```

Arquivo prova_form.php

```
<?php

include("conectar.php");

$operacao = $_POST["operacao"];
$prova_id = $_POST["prova_id"];

switch ($operacao)
{
    case "Alterar":
        if ($prova_id != "")
        {
            $sql = "SELECT camp_id, prova_nome, prova_data from tb_prova
where prova_id = '" . $prova_id . "'";

            $result = mysql_query($sql)
or die (mysql_error());
```

```

        $linha = mysql_fetch_array($result);
        $prova_nome = $linha["prova_nome"];
        $camp_id = $linha["camp_id"];
        $prova_data = $linha["prova_data"];
    }
    break;
default:
    $operacao = "Incluir";
    $prova_id = "";
    $prova_nome = "";
    $prova_data = "";
    $camp_id = "";
}
?>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="estiloDataGrid.css">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"
/>
<title>Cadastra Novo Competidor</title>

<script language="javascript">
function EfetuaOperacao(id,operacao)
{
    if (operacao == 'Excluir')
    {
        if (!confirm('Confirma exclusão do registro?'))
        {
            return
        }
    }
    if (operacao == 'Alterar')
    {
        document.cadastro.action="prova_form.php";
    }
    else
    {
        document.cadastro.action="prova_commit.php";
    }
    document.cadastro.prova_id.value=id;
    document.cadastro.operacao.value=operacao;
    document.cadastro.submit();
}
</script>

</head>

<body>
<? include("menu.php"); ?>
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="4" id="titulo"><strong>Cadastro de
Prova</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="camp_id"><strong>Campeonato</strong></td>
        <td id="prova_nome"><strong>Nome da Prova</strong></td>

```

```

        <td id="prova_data"><strong>Data da Prova</strong></td>
        <td id="cadastro">&nbsp;</td>
    </tr>

<?php
echo "<h1>" . $operacao . " Prova</h1>";
echo "<hr><br>";
echo "<form name='cadastro' action='prova_commit.php' method='post'
enctype='multipart/form-data'>";
echo "<input name='operacao' type='hidden' value='" . $operacao . "'>";
echo "<input name='prova_id' type='hidden' value='" . $prova_id . "'>";

echo "<td class=\"linhas\"><select name='camp_id'>";

$sql = "SELECT camp_id, camp_nome from tb_campeonato order by camp_nome
asc";
$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $id = $linha["camp_id"];
    $nome = $linha["camp_nome"];

    $selected = "";
    if ($id == $camp_id)
    {
        $selected = " selected='selected'";
    }
    echo "<option value='" . $id . "' " . $selected . ">" . $nome .
"</option>";
}

echo"</select></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='prova_nome' type='text' size='30'
value='" . $prova_nome . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input name='prova_data' type='text' size='20'
value='" . $prova_data . "'></td>";
echo "<td class=\"linhas\"><input type='submit' value='" . $operacao .
"'></td>";
echo "</form>";

?>
</tr>
</table>

<div>
<br>
<br />
<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
    <tr>
        <td colspan="5" id="titulo"><strong>Provas</strong></td>
    </tr>
    <tr id="cabecalho">
        <td id="nome"><strong>Campeonato</strong></td>
        <td id="prova_nome"><strong>Nome</strong></td>
        <td id="prova_data"><strong>Dia da Prova</strong></td>
        <td id="editar"><strong>&nbsp;</strong></td>
        <td id="excluir"><strong>&nbsp;</strong></td>
    </tr>

```



```

<?php
$sql = "SELECT P.prova_id as prova_id, P.prova_nome as prova_nome,
P.prova_data as prova_data,C.camp_nome as camp_nome from tb_prova as P
left join tb_campeonato as C on P.camp_id = C.camp_id order by camp_nome
asc, prova_nome asc";

$result = mysql_query($sql) or die (mysql_error());
$total = mysql_num_rows($result);

for($i=0; $i<$total; $i++){
    $linha = mysql_fetch_array($result);
    $prova_id = $linha["prova_id"];
    $prova_nome = $linha["prova_nome"];
    $prova_data = $linha["prova_data"];
    $camp_nome = $linha["camp_nome"];
    echo "<tr id='$prova_id'>";
    echo "<td class='linhas'>$camp_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$prova_nome</td>";
    echo "<td class='linhas'>$prova_data</td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$prova_id','Alterar');\"><img
src='images/editar.gif' alt='Editar' title='Editar'></a></td>";
    echo "<td class='linhas'><a href='#'
onclick=\"EfetuaOperacao('$prova_id','Excluir');\"><img
src='images/excluir.gif' alt='Excluir' title='Excluir'></a></td>";
}

?>
<tr>

</tr>
</table>
</div>
</br>
<a href="camp_form.php">Voltar para Cadastro de Campeonato</a></br>
<a href="larg_form.php">Cadastrar Largada</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo DataGrid.css

```

/*
contém os estilos que serão utilizados pelo sistema

Copyright (c) 2008 Aline Lima, Aline Magalhães, Andréa Lopes, Frederico
Pimentel.
Este documento permite cópia, distribuição e/ou modificação garantida sob
os termos da Licença Pública Geral Menor do GNU conforme publicada pela
Free Software Foundation; tanto a versão 2.1 da Licença quanto as versões
posteriores. Esta biblioteca é distribuído na expectativa de que seja
útil, porém, SEM NENHUMA GARANTIA; nem mesmo a garantia implícita de
COMERCIABILIDADE OU ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA. Consulte a
Licença Pública Geral Menor do GNU para mais detalhes.
*/

```

```

/*Define as configurações que serão usadas na tabela*/
table{
    width:800px;
    border:#000000 1px solid;
}
/*Define as configurações que serão usadas na célula da tabela*/
td{
    border:#dbdbdb 1px solid;
}
.linha{
    background-color:#ffffff;
}
body{
    font:Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; color:#333399;
}
table{
    width:100%;
    border:#f4f4f4 2px outset;
    background-color:#006699;
}
img {
    border:none
}
.linhas{
    background-color: #f7f7f7
}
#editar, #excluir, #codigo{
    width:60px;
    text-align:center
}
#preco{
    width:150px
}
#titulo{
    font-size:18px;
    color:#003399;
    text-align:center;
    background:url(images/table_title_bg.png) repeat-x center;
}

#cabecalho, #novo{
    background:url(images/table_header_bg.png) repeat-x center;
}
.linhaSelecionada{
    background-color: #B6C1E0; font-weight:bold;
}
.aviso{
    border: thin solid #000000;
    font-size:12pt;
    font-weight:bold;
    color:#ffffff;
    padding-bottom:10px;
    padding-top:50px;
    background:url(images/loader.gif) no-repeat center #006699;
}

```

Arquivo index.html

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<html>

```

```

<head>
<meta http-equiv="Expires" content="Fri, Jan 01 1900 00:00:00 GMT">
<meta http-equiv="Pragma" content="no-cache">
<meta http-equiv="Cache-Control" content="no-cache">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
<meta http-equiv="Lang" content="en">
<meta name="author" content="">
<meta http-equiv="Reply-to" content="@.com">
<meta name="generator" content="PhpED 5.6">
<meta name="description" content="">
<meta name="keywords" content="">
<meta name="creation-date" content="11/11/2008">
<meta name="revisit-after" content="15 days">
<title>Untitled</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="my.css">
</head>
<body>
  <a href="camp_form.php">Cadastro de Campeonato</a></br>
  <a href="prova_form.php">Cadastro de Prova</a></br>
  <a href="larg_form.php">Cadastro de Largada</a></br>
  <a href="ficha_form.php">Cadastro de Trechos</a></br>
</body>
</html>

```

Arquivo menu.php

```

<table id="minhaTabela" cellpadding="1" cellspacing="1">
  <tr>
    <td id="titulo"><a
href="camp_form.php"><strong>Campeonato</strong></a></td>
    <td id="titulo"><a
href="prova_form.php"><strong>Prova</strong></td>
    <td id="titulo"><a href="ficha_form.php"><strong>Ficha
Técnica</strong></td>
    <td id="titulo"><a href="pc_form.php"><strong>PC</strong></td>
    <td id="titulo"><a
href="larg_form.php"><strong>Largada</strong></td>
    <td id="titulo"><a href="passagem_form.php"><strong>Relatórios de
Passagem</strong></td>
    <td id="titulo"><a href="processa_form.php"><strong>Processar
Passagem</strong></td>
  </tr>
</table>
<BR>

```

Arquivo DataGrid.css

```

/*
contém os estilos que serão utilizados pelo sistema

Copyright (c) 2008 Aline Lima, Aline Magalhães, Andréa Lopes, Frederico
Pimentel.
Este documento permite cópia, distribuição e/ou modificação garantida sob
os termos da Licença Pública Geral Menor do GNU conforme publicada pela
Free Software Foundation; tanto a versão 2.1 da Licença quanto as versões
posteriores. Esta biblioteca é distribuído na expectativa de que seja
útil, porém, SEM NENHUMA GARANTIA; nem mesmo a garantia implícita de
COMERCIABILIDADE OU ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA. Consulte a

```

```

Licença Pública Geral Menor do GNU para mais detalhes.
*/

/*Define as configurações que serão usadas na tabela*/
table{
    width:800px;
    border:#000000 1px solid;
}
/*Define as configurações que serão usadas na célula da tabela*/
td{
    border:#dbdbdb 1px solid;
}
.linha{
    background-color:#ffffff;
}
body{
    font:Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif; color:#333399;
}
table{
    width:100%;
    border:#f4f4f4 2px outset;
    background-color:#006699;
}
img {
    border:none
}
.linhas{
    background-color: #f7f7f7
}
#editar, #excluir, #codigo{
    width:60px;
    text-align:center
}
#preco{
    width:150px
}
#titulo{
    font-size:18px;
    color:#003399;
    text-align:center;
    background:url(images/table_title_bg.png) repeat-x center;
}

#cabecalho, #novo{
    background:url(images/table_header_bg.png) repeat-x center;
}
.linhaSelecionada{
    background-color: #B6C1E0; font-weight:bold;
}
.aviso{
    border: thin solid #000000;
    font-size:12pt;
    font-weight:bold;
    color:#ffffff;
    padding-bottom:10px;
    padding-top:50px;
    background:url(images/loader.gif) no-repeat center #006699;
}

```

